

Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren

Deel II: Methoden

M.T. van der Sluis, H.M.J. van Overzee, N.S.H Tien,
M. de Graaf, B. Griffioen, O.A. van Keeken,
E. van Os-Koomen, A.D. Rippen, J.A.M. Wiegerinck en
K.E. van de Wolfshaar.

Rapport C175.14

IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ministerie van EZ
Directie Visserij
Postbus 20401, 2500 EK Den Haag

Rijkswaterstaat WVL
Postbus 17, 8200 AA Lelystad

Publicatiedatum:

17 december 2014

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

P.O. Box 68 1970 AB IJmuiden Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 26 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 77 4400 AB Yerseke Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 59 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 57 1780 AB Den Helder Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)223 63 06 87 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 167 1790 AD Den Burg Texel Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 62 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl
---	--	---	--

© 2012 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V12.4

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	7
Inleiding	8
Kennisvraag	10
1. IJsselmeer en Markermeer	11
1.1 Open water vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen	11
1.1.1 Vistuigen	11
1.1.2 Locaties	12
1.1.3 Bemonstering	13
1.1.4 Vangstregistratie	13
1.1.5 Gegevensopslag	14
1.1.6 Gegevensopwerking	15
1.1.6.1 Omrekeningsfactoren voor grote kuil naar verhoogde 4-meter boomkor	15
1.1.6.2 Berekening gemiddelde aantallen en biomassa per jaar, meer en soort	15
1.1.6.3 Onderscheid nuljarige en oudere vis	15
1.2 Oever vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen	16
1.2.1 Vistuigen	16
1.2.2 Locaties	17
1.2.3 Bemonstering	18
1.2.4 Vangstregistratie	18
1.2.5 Gegevensopslag	19
1.2.6 Gegevensopwerking	19
1.3 Monitoring Zeldzame vis IJssel- en Markermeer op basis van fuikregistraties ..	19
1.3.1 Vistuigen	19
1.3.2 Locaties	20
1.3.3 Bemonstering	21
1.3.4 Vangstregistratie	22
1.3.5 Gegevensopslag	22
1.3.6 Gegevensopwerking	22
1.4 Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties	23
1.4.1 Vistuigen	23
1.4.2 Locaties	24
1.4.3 Bemonstering	24
1.4.4 Vangstregistratie	24
1.4.5 Gegevensopslag	25
1.4.6 Gegevensopwerking	25
2. Grote rivieren en Delta	26
2.1 Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen	26
2.1.1 Vistuigen	27
2.1.2 Locaties	28
2.1.3 Bemonstering	28
2.1.4 Vangstregistratie	29
2.1.5 Gegevensopslag	29
2.1.6 Gegevensopwerking	29
2.2 Vismonitoring Randmeren met actieve vistuigen	30
2.2.1 Vistuigen	30
2.2.2 Locaties	30
2.2.3 Bemonstering	30
2.2.4 Vangstregistratie	30

2.2.5	Gegevensopslag	30
2.2.6	Gegevensopwerking	31
2.3	Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers	31
2.3.1	Vistuigen	31
2.3.2	Locaties	32
2.3.3	Bemonstering	34
2.3.4	Vangstregistratie	34
2.3.5	Gegevensopslag	34
2.3.6	Gegevensopwerking	35
2.4	Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties	36
2.4.1	Vistuigen	36
2.4.2	Locaties	36
2.4.3	Bemonstering	37
2.4.4	Vangstregistratie	37
2.4.5	Gegevensopslag	37
2.4.6	Gegevensopwerking	37
2.5	Diadrome vis monitoring zoete Rijkswateren op basis van fuikregistraties	38
2.5.1	Vistuigen	38
2.5.2	Locaties	38
2.5.3	Bemonstering	39
2.5.4	Vangstregistratie	39
2.5.4.1	Aal	39
2.5.4.2	Overige soorten	40
2.5.5	Gegevensopslag	40
2.5.6	Gegevensopwerking	40
3.	Overige gegevens van vis	41
3.1	Monitoring glasaal op intreklocaties	41
3.1.1	Vistuigen	41
3.1.2	Locaties	41
3.1.3	Bemonstering	41
3.1.4	Vangstregistratie	41
3.1.5	Gegevensopslag	42
3.1.6	Gegevensopwerking	42
3.2	Aanlandingsgegevens	43
3.2.1	Landelijke registratie aalvangst Ministerie van Economische Zaken (2010-heden)	43
3.2.2	Productschap Vis (1966-2012)	43
3.2.3	PO IJsselmeer (2001-heden)	44
4.	Kwaliteitsborging	45
5.	Referenties	46
	Verantwoording	49
Bijlage I:	Overzicht KRW indeling van waterlichamen per monitoringsprogramma	50
Bijlage III:	Berekening biomassa	69
Bijlage IV:	Registratieformulier Diadrome vis monitoring zoete rijkswateren op basis van fuikregistraties	70
Bijlage V:	Registratieformulier Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties	70
Bijlage VI:	Ecologische indeling van zoetwatervissen (Noble & Cowx, 2002)	72

Bijlage VII.	Registratieformulier Vangstregistratie van de Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers	74
Bijlage IX.	Overzicht van de locaties van de fuiken van de Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers	79
Bijlage X.	Registratieformulier Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties	80
Bijlage XI.	Registratieformulier Diadrome vis monitoring zoete Rijkswateren op basis van fuikregistraties.....	79
Bijlage XII.	Registratieformulier Monitoring glasaal op intreklocaties	81

Dit onderzoek is in opdracht van het Ministerie van EZ en Rijkswaterstaat uitgevoerd. Voor het Ministerie van EZ is dit onderzoek uitgevoerd binnen het kader van het EZ-programma Wettelijke Onderzoekstaken.

Samenvatting

Het rapport "Toestand Vis en Visserij in de Zoete Rijkswateren" bestaat uit drie delen. Dit rapport (Deel II) is een achtergronddocument waarin de gebruikte monitoringsmethodieken in de verschillende vis-monitoringen in de zoete Rijkswateren in detail worden beschreven. Meer informatie over trends en vangsten is te vinden in rapportages Deel I: Trends visbestanden, vangsten en ecologische kwaliteit ratio's en Deel III: Data).

Inleiding

IMARES voert diverse vismonitoringprogramma's uit voor de ministeries van EZ en I&M. Sinds 2013 worden al deze monitoringprogramma's jaarlijks in één rapportage gebundeld. Dit rapport bevat de gebruikte methodieken van de verschillende vis-monitoringsprogramma's in de zoete Rijkswateren.

De in dit rapport behandelde monitoringsprogramma's zijn weergegeven in Tabel 1.

Elk programma kent zijn eigen vistuig(en) met specifieke vangstefficiëntie.

De monitoringprogramma's in en rond het IJssel- en Markermeer worden gefinancierd door het ministerie van EZ, de monitoringprogramma's op de rivieren door Rijkswaterstaat.

In Bijlage I staat een tabel waarin voor de verschillende monitoringsprogramma's wordt aangegeven in welke waterlichamen (volgens de KRW indeling) wordt gevist.

Meer informatie over trends en vangsten is te vinden in de rapportages Deel I (Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren. Deel I: Trends visbestanden, vangsten en ecologische kwaliteit ratio's) en Deel III (Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren. Deel III: Data).

Tabel 1 Overzicht van de verschillende monitoringsprogramma's in de Zoete Rijkswateren. * (De monitoring vangsten recreatieve visserij heeft een eigen rapportage).

Programma		Type tuig	Opdrachtgever
Open water vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen	Actieve monitoring open water IJsselmeer en Markermeer (kuil 1966-2012 (en sinds 1989 gestandaardiseerd), opgevolgd door boomkor sinds 2013. Daarnaast electrostramienkor sinds 1989)	Actief	WOT- EZ
Oever vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen	Actieve monitoring (electroschepnet en zegen) oevers IJsselmeer en Markermeer; jaarlijks sinds 2007.	Actief	WOT- EZ
Monitoring Zeldzame vis IJssel- en Markermeer op basis van fuikregistraties.	Passieve monitoring (fuike) zeldzame vis IJsselmeer en Markermeer; jaarlijks, sinds 2005 gestandaardiseerd. Gestopt in september 2013.	Passief	WOT- EZ
Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties	Passieve monitoring (fuike) diadrome vis bij Kornwerderzand (in de Waddenzee); jaarlijks sinds 2001	Passief	WOT- EZ

Programma		Type tuig	Opdrachtgever
Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen	Actieve monitoring (electroschepnet en boomkor) grote rivieren en delta; jaarlijks sinds 1997	Actief	MWTL-RWS
Diadrome vis monitoring zoete Rijkswateren op basis van fuikregistraties	Passieve monitoring (fuiken) diadrome vis monitoring zoete wateren; jaarlijks in het najaar sinds 2012	Passief	WOT-EZ & MWTL-RWS
Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers	Passieve monitoring (vangstregistratie van aalvissers) grote rivieren, IJssel- en Markermeer en Delta; jaarlijks sinds 1994. Het aantal locaties is van 33 teruggelopen naar 11 in 2013	Passief	MWTL-RWS
Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties	Zalmsteekmonitoring grote rivieren; jaarlijks sinds 1994	Passief	MWTL-RWS & WOT- EZ
Vismonitoring Randmeren met actieve vistuigen	Actieve monitoring (stort- en wonderkuil en elektro schepnet) Randmeren; 3 clusters meren welke ieder eens per drie jaar worden bemonsterd (sinds 2007)	Actief	WOT- EZ
Monitoring vangsten recreatieve visserij*	Monitoring vangsten recreatieve visserij; om het jaar sinds 2010	N.v.t.	WOT- EZ

Kennisvraag

De monitoringsprogramma's in de zoete Rijkswateren zijn oorspronkelijk opgezet ten behoeve van het monitoren van de visstand. De laatste jaren worden de tijdens deze monitoringprogramma's verzamelde data ook regelmatig gebruikt voor andere doeleinden. (Kuijs *et al.*, 2012; van Kessel *et al.*, 2012; van Overzee *et al.*, 2011; Wiegerinck *et al.*, 2011). De verzamelde data komt nu onder andere ten goede aan de informatievraag vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW), de Vogel en Habitatrichtlijn (VHR), de Europese aalverordening en de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn/Maas.

1. IJsselmeer en Markermeer

1.1 Open water vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen

1.1.1 Vistuigen

Tot en met 2012 werd de monitoring met behulp van een grote kuil uitgevoerd. Het net van de grote kuil is 7.40 m breed en 26.90 m lang met een gestrekte maaswijdte van 53 mm voor in het net, naar achteren afnemend tot 20 mm. Halverwege bevindt zich een inkeling in het net. Het net wordt opgehouden door een 8 m brede boom, met aan weerskanten een 1 m hoge stok (de kneppel). Tussen de boom en de stokken bevindt zich een gewicht op de onderste lijn en de onderpees van het net is verzaaid met stukjes ketting. In 2013 is de grote kuil als vistuig vervangen door de verhoogde 4-meter boomkor (van Overzee *et al.*, 2013). De bemonstering met de verhoogde 4 meter boomkor (Figuur 1) is, net als de grote kuil, primair gericht op schubvis. Het net van de verhoogde 4-meter boomkor is 19.95 m lang met een bovenpees van 4.00 m. De gestrekte maaswijdte is afnemend van 60 mm voor in het net tot 20 mm naar achteren. Het net wordt opgehouden door een 4.00 m brede boom. Aan weerszijden van de boom is een slof van 1.0 meter hoog bevestigd. De onderpees van het net is verzaaid met kettingen.

Sinds 1989 wordt met de elektrostramienkor bemonsterd om de aal te monitoren. Vanaf 1992 worden naast de aal ook de overige soorten in de vangst gesorteerd. De opening van het net van de elektrostramienkor is 3.00 m breed, het net is 28.65 m lang met een gestrekte maaswijdte van 36 mm voor in het net, naar achteren afnemend tot 2 mm in de kuil. Halverwege bevindt zich een inkeling. De onderpees van het net is slechts weinig verzaaid met stukjes ketting. Het net wordt opgehouden door een 3 m brede boom, met aan weerszijden een slof van 0.5 m hoogte. Tussen de sloffen wordt een pulserende gelijkspanning van ± 250 V (15 A) aangelegd, met een periode van 50 Hz. Voor alle drie de tuigen geldt dat de snelheid waarmee gevist wordt afhankelijk is van de omstandigheden (wind, stroming e.d.).

Voor de meeste soorten, met uitzondering van aal en kleine soorten als spiering, pos, rivierdonderpad en stekelbaars, zijn de vistuigen selectief voor de jongere leeftijdscategorieën.

Een gedetailleerde beschrijving van de gebruikte materialen en methoden alsmede technische tekeningen van de elektrostramienkor bemonstering en de oorspronkelijke monitoringsopzet met grote kuil zijn te vinden in Dekker (1986), Dekker & Schaap (1993), Dekker & van Willigen (1993) en Dekker (1995). Meer informatie over de monitoring met behulp van de verhoogde boomkor is terug te vinden in van Overzee *et al.* (2013).



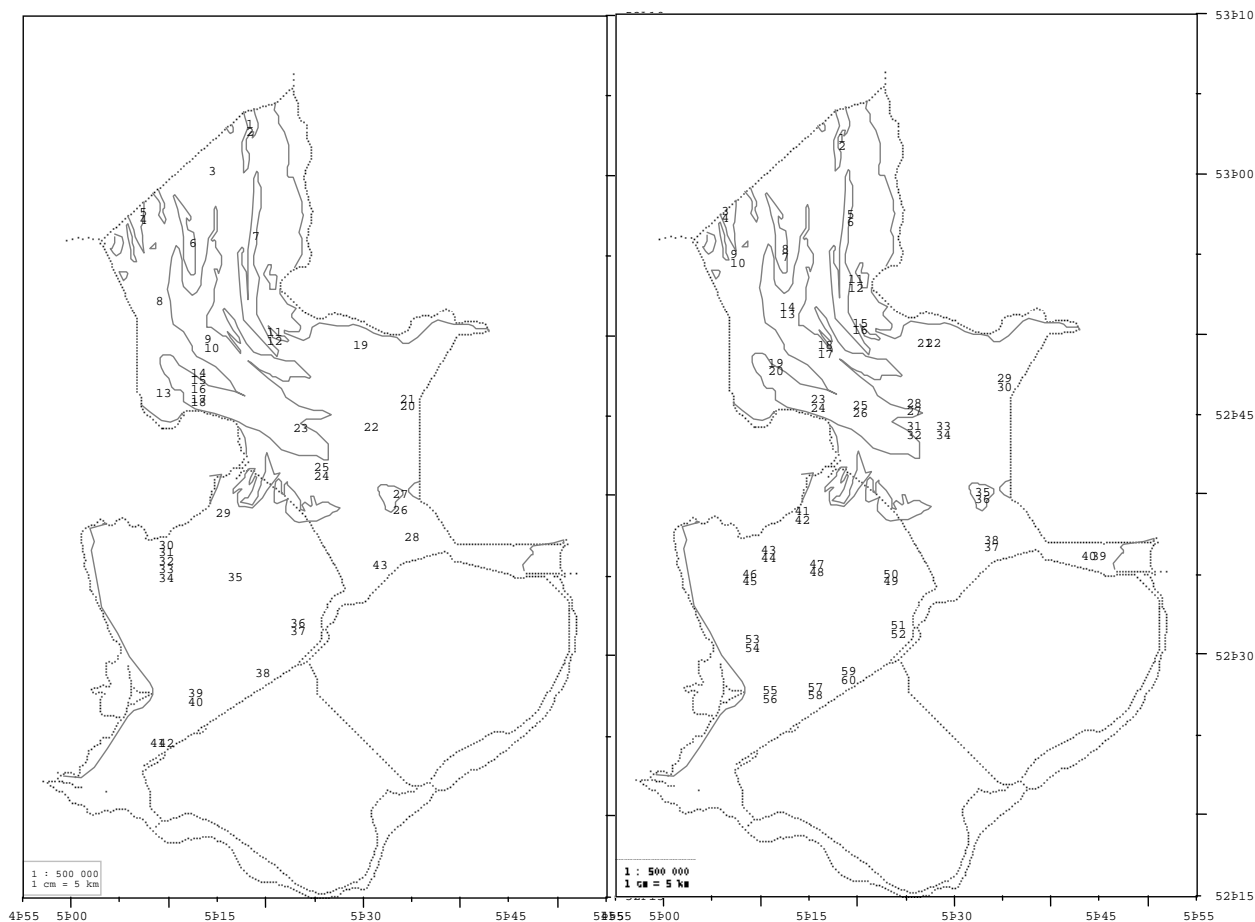
Figuur 1: Vistuigen in de open water monitoring: elektrostramienkor (links) en verhoogde 4 meter boomkor (rechts). Foto's: B. van Os-Koomen

1.1.2 Locaties

Sinds 1966 wordt het visbestand in het open water van het IJsselmeer en Markermeer jaarlijks door een onderzoeksschip bevist. Pas in 1989 zijn de meetstations (ligging en aantal) voor deze monitoring gestandaardiseerd.

Tot en met 2012 werden volgens planning 43 trekken met de grote kuil uitgevoerd, verdeeld over 25 locaties op beide meren; 29 trekken op het IJsselmeer en 14 trekken op het Markermeer (Figuur 2). Met ingang van 2013 worden de stations die met de kuil werden bevist door een 4 meter boomkor bemonsterd. Met de elektrostramienkor worden 20 stations in duplo op het IJsselmeer en 10 stations in duplo op het Markermeer bemonsterd (Figuur 3). Door de jaren heen verschilt echter het aantal daadwerkelijk uitgevoerde trekken (zie tabel 4.1 in deel III), voornamelijk veroorzaakt door weersomstandigheden.

De vistuigen en de vislocaties zijn zo gekozen dat op basis daarvan een beeld over de visstand van de juveniele vis in het IJssel- en Markermeer gegeven kan worden.



Figuur 2: Geplande stations verhoogde 4 meter boomkor

Figuur 3: Geplande stations elektrostramienkor

1.1.3 Bemonstering

Tot en met 2001 werd de bemonstering drie keer per jaar uitgevoerd: in mei, augustus en oktober/november. Sinds 2002 vindt de monitoring nog slechts één maal per jaar plaats, in oktober/november. Om die reden worden in Deel I (Trends) en Deel III (Data) van deze rapportage alleen de data van oktober/november gebruikt.

Zowel voor de boomkor, kuil als elektrostramienkor duurt een trek 10 minuten. De vissnelheid is ongeveer 5 km/uur. De trekduur, begin- en eindpositie en de afgelegde afstand wordt genoteerd.

1.1.4 Vangstregistratie

Per monsterlocatie worden trekduur, trek lengte, diepte, doorzicht (Secchischijf) en watertemperatuur bepaald. In principe wordt alle vis van de vangsten met de verhoogde 4-meter boomkor doorgemeten, maar indien de vangst per soort te groot is, wordt een representatief gedeelte van de vangst gemeten (subsampling). Van de vangsten met de elektrostramienkor, die in duplo wordt uitgevoerd, wordt van de eerste trek de volledige vangst doorgemeten. Van de tweede trek wordt alleen de aal doorgemeten. Bij het doormeten worden de vangsten op soort gesorteerd en de vislengte wordt gemeten tot op de cm afgerond naar beneden. Bijvoorbeeld: alle vis tussen 15.0 en 15.99 cm wordt geregistreerd als 15. Voor pos en spiering worden vanaf 1989 de vislengtes gemeten tot op de millimeter afgerond naar beneden.



Figuur 4: doormeten vis tijdens de open water monitoring in IJssel- en Markermeer. Foto R. Cornelissen

Naast het doormeten worden voor baars, blankvoorn, bot, brasem, snoekbaars en spiering biologische gegevens verzameld: individuele lengte, gewicht, geslacht, rijpheidsstadium, materiaal ten behoeve van leeftijdsbepaling (otolieten, schubben en/of vinstralen). Voorheen werden hiervoor in zeven geselecteerde gebieden (5 in het IJsselmeer en 2 in het Markermeer) van alle voorkomende soorten ca. 25 exemplaren van verschillende lengteklassen verzameld. Omdat de vangsten te laag waren om dat aantal vissen te verzamelen, worden sinds 2012 ca. 25 exemplaren per soort, van verschillende lengteklassen verzameld uit het IJsselmeer en ca. 25 exemplaren per soort, van verschillende lengteklassen uit het Markermeer.

De schubben (baars, snoekbaars, brasem en blankvoorn) worden jaarlijks afgelezen. De vinstralen van de baars worden niet standaard afgelezen maar dienen als achtervang en mogelijk referentiemateriaal. Van bot worden otolieten verzameld voor de leeftijdsbepaling, maar deze worden niet standaard afgelezen.

Er wordt naar gestreefd om ook een monster aal te verzamelen van het IJsselmeer. Omdat er weinig aal gevangen wordt, zijn er de laatste jaren weinig gegevens verzameld. Van de aal die in 2013 is gevangen zijn nog geen snijmonsters geanalyseerd. In 2012 is lengte, gewicht en rijpheid bepaald van een beperkt aantal aalen, gevangen op het IJsselmeer. Ook zijn er otolieten (gehoorsteentjes) verzameld voor een leeftijdsbepaling. De otolieten van aal worden echter niet standaard afgelezen.

1.1.5 Gegevensopslag

De vangstgegevens en de leeftijdsaflezingen met bijbehorend gewicht, geslacht en rijpheid worden ingevoerd in het IMARES invoerprogramma 'Billie Turf'. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle omvat de trekgegevens zoals positie, trekduur, gebruikte vistuigen, watertemperatuur en de gegevens over de soorten, zoals lengte, gewicht, leeftijd, aantallen per lengteklasse, *subsampling* factoren, soortsaamenstelling.

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

1.1.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2014) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

1.1.6.1 Omrekeningsfactoren voor grote kuil naar verhoogde 4-meter boomkor

Voordat de grote kuil vervangen werd in 2013, zijn in 2012 34 vergelijkende trekken met de grote kuil en de verhoogde 4-meter boomkor uitgevoerd met als doel om vast te stellen of overgestapt kon worden. De opzet van dit experiment was gebaseerd op een pilotstudie die gericht was op de vier meest voorkomende soorten (spiering, baars, snoekbaars en pos). Op basis van de vergelijkende trekken is geconcludeerd dat er geen belemmeringen waren om over te stappen naar het nieuwe tuig (Van Overzee *et al.*, 2013). Een additionele vraag is of er een omrekeningsfactor nodig is voor de vangstsucces (in aantallen en gewichten) van alle in de survey aangetroffen soorten, zodat de tijdserie voortgezet kan worden zonder schalingsproblemen. In Bijlage II is het onderzoek hiernaar beschreven. De conclusie hierbij is tweevoudig. Ten eerste is een omrekeningsfactor nodig voor het vangstsucces in biomassa van spiering en voor het vangstsucces in aantallen van zwartbekgrondel en bot. Voor alle andere soorten zijn de gegevens ofwel niet-geschikt voor analyse ofwel de analyse duidt erop dat de vangstsuccessen van de twee tuigen niet significant van elkaar afwijken in biomassa en in aantallen. Voor al deze soorten is een gelijk vangstsucces tussen de twee tuigen aangenomen. Ten tweede geldt dat de meerderheid van de gekozen relaties met grote onzekerheid omgeven is. Als men trends door de tijd heen wenst te bekijken, zal daarom alsnog met grote voorzichtigheid de periodes voor en na 2013 met elkaar vergeleken moeten worden.

1.1.6.2 Berekening gemiddelde aantallen en biomassa per jaar, meer en soort

Voor alle vissoorten, wordt per lengteklasse de biomassa berekend zoals beschreven in Bijlage III. De vangsten per trek worden op basis van beviste afstand en breedte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per hectare. De gestandaardiseerde aantallen resp. biomassa's worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor, met uitzondering van de elektrostramienkor trekken waar alleen aal is uitgezocht, de waarde 0 toegekend. De gegevens worden per vistuig op jaarbasis gemiddeld per locatie en vervolgens per meer. Voor spiering en pos is er van voor 1989 zeer weinig informatie over aantallen beschikbaar, omdat in veel gevallen alleen het totale vangstgewicht van beide soorten samen ('nest') in een trek is bepaald. Voor deze twee soorten wordt in de datarapportage (Deel III) daarom alleen het vangstgewicht over de gehele periode weergegeven en niet de aantallen.

1.1.6.3 Onderscheid nuljarige en oudere vis

Op basis van lengtefrequentie verdelingen wordt onderscheid gemaakt tussen de nulgroep en de oudere vis (zie de Boois *et al.*, 2014; Bijlage VI, Tabel VI.1 voor de gehanteerde grenzen voor de nulgroep per soort per jaar).

Vóór 1989 is tijdens de bemonsteringen niet consequent van iedere trek de lengte van de aan boord gebrachte vissen gemeten. Soms werd alleen het totale vangstgewicht genoteerd, soms alleen de aantallen zonder lengte. Om te zorgen dat alle gegevens uit de bemonstering die van voor 1989 beschikbaar waren konden worden meegenomen in de analyse, is voor een aantal soorten (aal, baars, blankvoorn, bot, brasem, pos, snoekbaars, spiering) in een aantal jaren een lengtefrequentieverdeling berekend volgens een afwijkende methode:

1. Indien in een jaar niet van alle monsters een lengteverdeling bekend was, is de gemiddelde lengte van de totale vangst gebruikt voor dat jaar. Op de monsters waarin de vis alleen geteld werd (aantallen bekend), is deze lengteverdeling toegepast aannemend dat de lengtefrequentieverdeling per soort niet varieerde per meer. Op deze manier kon met behulp van een lengte-gewicht relatie het vangstgewicht bepaald worden.
2. Indien er geen lengteverdeling voor een soort in een specifiek jaar bekend was, is de lengteverdeling van het meest dichtbij gelegen jaar gebruikt om de aantallen om te zetten in een lengteverdeling. Op basis van de aantallen gevangen vis, de lengte-frequentieverdelingen en de soort specifieke lengte-gewichtsrelaties zijn daardoor voor bijna alle kuiltrekken van voor 1989 biomassaschattingen te reconstrueren.

De (al dan niet gereconstrueerde) vangstgegevens zijn gebruikt voor de tijdreeksen van 1966 tot heden. Een overzicht is beschikbaar bij IMARES.

Voor spiering en pos is er van voor 1989 zeer weinig informatie over aantallen beschikbaar, omdat in veel gevallen alleen het totale vangstgewicht van beide soorten samen ('nest') in een trek is bepaald. Dit heeft als gevolg dat het voor beide soorten niet mogelijk is een nulgroep te onderscheiden in de periode voor 1989. Voor deze twee soorten wordt in de rapportage daarom alleen het totale vangstgewicht over de gehele periode weergegeven en wordt er geen onderscheid gemaakt in nulgroep en oudere vis. Vanaf 1989 is het wel mogelijk om het onderscheid naar aantallen en nulgroep te maken omdat vanaf toen alle vis, of een representatief deel, gemeten is.

1.2 Oever vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen

Om te kunnen voldoen aan de monitoringsverplichtingen vanuit de KRW en VHR, wordt sinds 2007 de visstand langs de oevers van het IJsselmeer en Markermeer jaarlijks bemonsterd.

1.2.1 Vistuigen

Voor de oevermonitoring wordt in eerste instantie het elektroschepnet ingezet om zoveel mogelijk aan te sluiten bij de richtlijnen vanuit de KRW. Ondiepe oevers kunnen met dit vistuig vanuit een kleine boot efficiënt worden bevist (Figuur 5). Obstakels als grote stenen, welke veelvuldig voorkomen in het IJsselmeer en het Markermeer, vormen voor dit vistuig geen belemmering. Andere vistuigen lopen vast in dergelijke obstakels en zijn daarom weinig bruikbaar in oeverzones.

Bij ondiepe zandige oevers kan de boot door het vlakke verloop niet dicht bij de kant komen om daar met een elektroschepnet te monitoren. Op ondiepe zandige oevers zonder obstakels wordt daarom als alternatief voor elektrovisserij een zegen ingezet.



Figuur 5: Vistuigen in de oevermonitoring: Elektrisch schepnet (links) en zegenvisserij (rechts).

Foto's O. van Keeken

Bij de elektrovisserij bemonstering wordt met een boot met een lengte van 4.5 meter langs de oever gevaren. Het elektrisch schepnet wordt voor de boot te water gebracht en de aangetrokken vis verzamelt zich rond het schepnet. De stroom die gebruikt wordt, is 300 Volt bij 9 Ampère. Het net wordt zoveel mogelijk over het gehele traject in het water gehouden. Voor het bepalen van de oeverlengte wordt met een hand-GPS begin- en eindpunt geregistreerd. De GPS registreert tevens de afgelegde afstand (beviste oeverlengte per trek).

Een zegen bestaat uit een bovenlijn met drijvers en een verzwaarde onderlijn, waartussen een net is gespannen. Door rustig voor het net uit te lopen en vervolgens beide kanten van het net binnen te trekken kan het net op de oever worden binnengehaald, waarbij vis in het midden van het net wordt verzameld. De zegen die gebruikt wordt, is 20 m lang en heeft een maximale hoogte van 2 meter. De maaswijdte is 18 mm gestrekte maas.

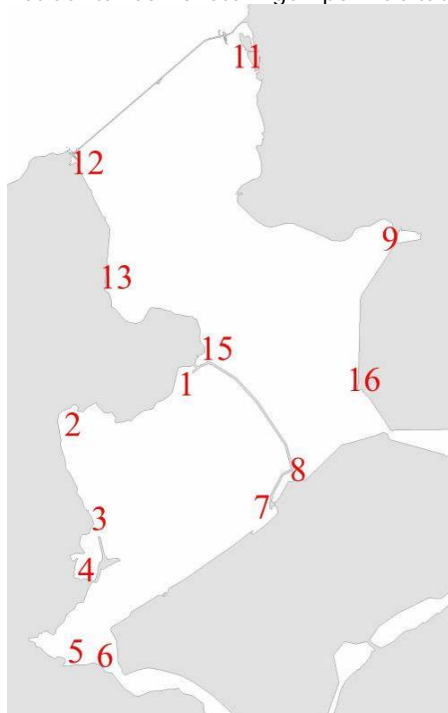
1.2.2 Locaties

Op zowel het Markermeer als het IJsselmeer wordt een aantal vaste locaties bevist (Figuur 6). De keuze van de locaties is gebaseerd op (a) een goede dekking van de oost- en westoever van Markermeer en IJsselmeer, (b) een goede verdeling over verschillende habitats en (c) de beschikbaarheid van een trailerhelling voor de boot.

Bij de oeverbemonstering worden 4 habitats onderscheiden:

- Oevers met stenen
- Oevers met riet
- Oevers met vooroever
- Zandoevers zonder riet of stenen

Op elke locatie worden de aanwezige habitats indien mogelijk ten minste twee keer bemonsterd (zie van Keeken *et al.*, 2008; 2009): Indien een bepaald habitat op de locatie veel voorkomt, kunnen hier meerdere bemonsteringen van worden genomen. Tabel 2 geeft de habitats per locatie weer. In tabel 3 is het aantal bemonsteringen per habitattype in 2013 terug te vinden.



Markermeer	IJsselmeer
Enkhuizen (1)	Lelystad (8)
Hoorn (2)	Lemmer (9)
Edam/Volendam (3)	Makkum (11)
Monnickendam (4)	Den Oever (12)
Muiden (5)	Medemblik (13)
Muidenberg (6)	Enkhuizen (15)
Lelystad (7)	
Urk (16) is komen te vervallen	

Figuur 6: Bemonsterde locaties

Tabel 2: Aantal aanwezige habitats per station

IJsselmeer	Station ID	Oost-West	# habitats
1. Lelystad	IJS_LEL	Oost	2
2. Lemmer	IJS_LEM	Oost	3
3. Makkum	IJS_MAK	Oost	3
4. Den Oever	IJS_DEN	West	2
5. Medemblik	IJS_MEB	West	2
6. Enkhuizen	IJS_ENK	West	3

Markermeer	Station ID	Oost-West	# habitats
1. Lelystad	MM_LEL	Oost	2
2. Muidenberg	MM_MUB	Oost-Zuid	4
3. Muiden	MM_MUI	Zuid	2
4. Monnickendam	MM_MON	West	3
5. Edam Volendam	MM_EDA	West	4
6. Hoorn	MM_HOO	West	2
7. Enkhuizen	IJS_ENK	West	2

Tabel 3: Aantal trekken (bemonsteringen) per habitat voor het IJsselmeer en Markermeer in 2013.

Vistuig	Habitat	Aantal trekken Markermeer	Aantal trekken IJsselmeer	Aantal trekken totaal
Elektroschepnet	Oevers met stenen	29	23	52
	Oevers met riet	19	14	33
	Oevers met vooroever	2		3
	Totaal	50	37	87
Zegen	Zandoevers	3	6	9

1.2.3 Bemonstering

De monitoring vindt jaarlijks plaats gedurende midden augustus tot midden september. Een trek duurt in principe 10 minuten, waarin meerdere steken met het schepnet worden gedaan. Tijdens deze periode wordt één habitatype bemonsterd. Indien het aanwezige habitat te gering is om 10 minuten te kunnen bemonsteren wordt korter gevist.

Bij elke bemonstering worden het aantal steken en de afgelegde afstand genoteerd.

Bij de zegenvisserij wordt alleen de afgelegde afstand bepaald. Voor het bepalen van de oevertlengte wordt met een hand-GPS begin- en eindpunt geregistreerd.

Per trek wordt de zichtdiepte bepaald met een Secchischijf. De gevangen vissen worden op soort gedetermineerd en de lengte wordt gemeten. De vissen worden tot op de cm totale lengte gemeten (afgerond naar beneden).

1.2.4 Vangstregistratie

In principe wordt alle vis van de vangsten gemeten. Bij het doormeten worden de vangsten op soort gesorteerd en de vislengte wordt gemeten tot op de cm afgerond naar beneden. Bijvoorbeeld: alle vis tussen 15.0 en 15.99 cm wordt geregistreerd als 15.

1.2.5 Gegevensopslag

De vangstgegevens worden ingevoerd in het IMARES invoerprogramma 'Billie Turf'. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle omvat de trekgegevens zoals positie, trekduur, gebruikt vistuig, doorzicht en de gegevens over de soorten, zoals lengte en aantallen per lengteklasse, *subsampling* factoren en soortsaamenstelling.

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

1.2.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2014) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Voor alle vissoorten, wordt per lengteklasse de biomassa berekend zoals beschreven in Bijlage III. Voor de schepnetbemonstering worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand en reikwijdte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per hectare. Indien de afstand niet beschikbaar is wordt het aantal steken gebruikt als maat voor de afstand. De gegevens van de zegenvisserij worden omgerekend naar aantallen per uur op basis van de trekduur.

De gestandaardiseerde aantallen resp. biomassa's worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde 0 toegekend. De gegevens worden per vistuig op jaarbasis gemiddeld per locatie en vervolgens per meer.

1.3 Monitoring Zeldzame vis IJssel- en Markermeer op basis van fuikregistraties

De monitoring is uitgevoerd tussen 1994 en 2013, met uitzondering van 2004. In 2013 is er vanaf september helemaal niet meer gevestigd vanwege overtreding van de regels door de ingehuurde vissers. Het contract is met onmiddellijke ingang stopgezet en de monitoring van zeldzame vis in IJssel- en Markermeer zal in 2014 geen doorgang meer hebben.

1.3.1 Vistuigen

De monitoring wordt uitgevoerd met grote fuiken (Figuur 7), ook wel staande fuiken genoemd. De fuik wordt vastgemaakt aan in de grond geslagen stokken (staken). In enkele gevallen is de bemonstering uitgevoerd met behulp van schietfuiken, dat zijn fuiken die per stel worden uitgezet.

Tijdens de gesloten periode (september tot en met november 2013) is het niet toegestaan om met aalfuiken te vissen.

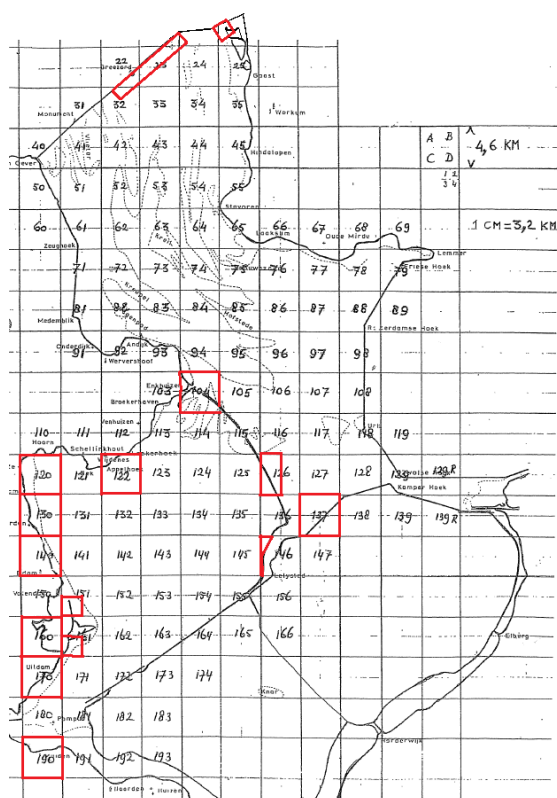


Figuur 7: Grote fuik, vistuig in de zeldzame vis monitoring in het IJsselmeergebied.

Foto: O. van Keeken

1.3.2 Locaties

Met het oog op de doortrekmogelijkheden en het herstel van populaties van zeldzame en migrerende vissen ("rode lijst" soorten) in het IJsselmeergebied, wordt sinds 1994 een specifiek bemonsteringsprogramma voor zeldzame vissoorten in het IJsselmeergebied uitgevoerd. Dit monitoringsprogramma levert, net als de diadrome vis bemonstering bij het Kornwerderzand, inzicht in het voorkomen van migrerende vis in het IJsselmeergebied, waaronder verschillende soorten die onder de Habitatrictlijn (Natura2000) vallen. Voor de uitvoering van de monitoring in 2013 zijn drie beroepsvissers vissend op het IJsselmeer en Markermeer ingehuurd van wie er in het noordelijke IJsselmeer langs de Afsluitdijk vissen en één in het Markermeer en in het zuidelijke deel van het IJsselmeer vist. De vangsten worden geregistreerd volgens vooraf vastgestelde gebiedslocaties (Figuur 8).



Figuur 8: Overzicht van de fuiklocaties in het IJssel- en Markermeer. De rode vakjes geven de fuiklocaties aan.

1.3.3 Bemonstering

De monitoring loopt het gehele jaar door. De uitvoering van de zeldzame vis monitoring in het IJssel- en Markermeer is door de jaren heen aan verandering onderhevig geweest. In de periode 1994 t/m 2000 hebben vissers die in deze periode met grote fuiken en/of schietfuiken op IJssel- en Markermeer visten, op vrijwillige basis zeldzame vissen aangeleverd. In 2001 is de opzet van het programma rigoureus gewijzigd. Vanaf toen is er alleen gewerkt met geselecteerde beroepsvissers, die verspreid over het IJsselmeer en Markermeer vissen. Een medewerker van IMARES bezoekt de visser gedurende de monitoring, hierbij let hij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichting van fuiken in het veld. Daarnaast worden de vissers regelmatig telefonisch benaderd over de voortgang en eventueel optredende problemen en voor het invullen van de formulieren. In 2004 is de bemonstering vanwege financiële redenen niet doorgegaan.

Sinds 2005 is systematisch de vangstinspanning (sta-duur van de fuik en aantal fuiken of netten uitgezet per lichting) geregistreerd. Tussen 2000 en 2003 is de inspanning alleen per schip per jaar bekend. Voor 2000 is er helemaal geen informatie over de vangstinspanning.

Een medewerker van IMARES bezoekt de visser gedurende de monitoring, hierbij let hij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichting van fuiken in het veld. Daarnaast worden de vissers regelmatig telefonisch benaderd over de voortgang en eventueel optredende problemen en voor het invullen van de formulieren.

Ter vergoeding voor hun werkzaamheden ontvangen de vissers een basisvergoeding, aangevuld met een premie voor elke ingeleverde vis, en een vergoeding voor de marktwaarde van de vis.

1.3.4 Vangstregistratie

De activiteiten van de deelnemende vissers bestaan uit het tellen en opmeten van de vangsten van zeldzame vissen tijdens hun visserij met grote fuiken op aal en (sinds 2009) op wolhandkrab (zie Bijlage IV voor registratieformulier). Rivierprik en zee-prik worden uit kostenbesparing niet meer aangeland, maar ter plekke opgemeten. De andere doelsoorten uit dit project (elft, fint, houting, grote marene, zalm, zeeforel, regenboogforel en diklipharder (roofblei tot 2012 en houting tot 2013)) worden aangeland, door de visser in een vriezer bewaard en later door IMARES medewerkers opgehaald. Er zijn maxima gesteld aan de aanlanding per soort, zo mogen er maximaal vijf exemplaren per soort per visser per week en maximaal 10 vissen per soort, per gebied en lichteing worden aangeland en worden de overige individuen allen geteld waarna deze worden teruggezet.

Naast het tellen en opmeten van de zeldzame diadrome vis, wordt sinds 2005 door de vissers (in tegenstelling tot in voorgaande jaren) ook de visserij-inspanning (aantal fuiken of netten uitgezet per dag en sta-duur per fuik) genoteerd. Vanaf halverwege 2013 is er, door het veelvuldig aangeleverd krijgen van houting en twijfel over het nut van het verzamelen van deze beschermde soort, voor gekozen deze soort niet langer te verzamelen. Vanaf dat moment is houting in de vangst alleen nog geteld. Ter vervanging zijn in 2013 de vangsten van exotische grondels bijgehouden.

Determinatie en verdere analyse van de ingeleverde vissen vindt plaats in het laboratorium van IMARES, waar lengte, gewicht, geslacht en rijpheid geregistreerd worden. De soortdeterminatie van de ingeleverde vis vindt plaats op grond van externe morfologische kenmerken. Hierbij is vooral gebruik gemaakt van Wheeler (1978) en Nijssen & de Groot (1987). Determinatie van salmoniden en houtingachtigen op soortniveau is vooral bij kleine exemplaren, gezien de overlap in kenmerken, moeilijk. Maar ook grotere exemplaren zijn variabel van uiterlijk, omdat soms hybriden voorkomen en populaties van één soort van uiterlijk kunnen verschillen. Uiteraard wordt alles in het werk gesteld om zoveel mogelijk tot een eensluidende soortbepaling te komen op grond van morfologische kenmerken. Hiervoor worden bij twijfel meerdere (soms buitenlandse) experts ingeschakeld. Omdat de tellingen in de logboeken worden verzameld door vissers, kan ook hier sprake zijn van verschillen in determinatie. Met name de determinatie van houting/grote marene en zeeforel/zalm is complex.

1.3.5 Gegevensopslag

De vangstgegevens en de biologische informatie per soort (lengte, gewicht, geslacht en rijpheid) worden ingevoerd in het IMARES invoerprogramma 'Billie Turf'. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle omvat de trekgegevens zoals positie, sta-duur, gebruikte vistuigen en de gegevens over de soorten, zoals lengte, gewicht, aantallen per soort, *subsampling* factoren.

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij, hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

1.3.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2014) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Gebaseerd op de geregistreeerde aantallen en de duur dat de fuiken hebben gestaan (vangstinspanning) wordt per fuiklichting de vangst per fuiketmaal berekend. Indien een soort niet is gevangen in een lichteing wordt hiervoor de waarde 0 toegekend. De gegevens worden gemiddeld per maand en vervolgens per jaar.

1.4 Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties

Sinds 2001 wordt de diadrome vis aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk bij Kornwerderzand gemonitord.

1.4.1 Vistuigen

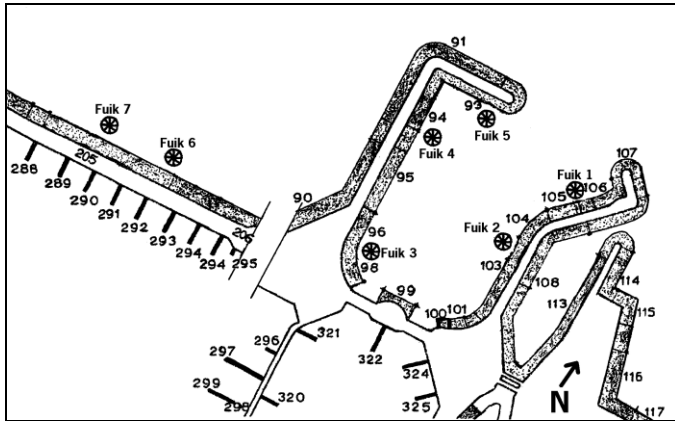
Voor de monitoring worden staande fuiken gebruikt. De gebruikte fuiken hebben een gestrekte maas van 20 tot 32 mm. De fuiken hebben geen ringen zoals in de fuiken die worden toegepast op het IJsselmeer. Vanaf de najaarsmonitoring in 2001 wordt met vijf fuiken zonder keerwant in de fuik gevist in de spuikom; de twee fuiken ten westen van de spuikom zijn wel van een keerwant voorzien (Figuur 9). De gebruikte fuiken hebben een maaswijdte van 20 mm.



Figuur 9: Fuik met keerwant. Foto: O. van Keeken

1.4.2 Locaties

De monitoring vindt plaats aan de Waddenzeekant van de Afsluitdijk nabij de spuisluizen bij Kornwerderzand. Er wordt gebruik gemaakt van zeven fuiklocaties. Hierbij zijn vijf fuiken binnen de spuikom geplaatst en twee fuiken ten westen daarvan aan de buitenzijde van de spuikom (Figuur 10).



Figuur 10: Overzicht van de fuiklocaties in en buiten de spuikom bij Kornwerderzand

1.4.3 Bemonstering

De monitoring wordt sinds 2001 jaarlijks in voor- en najaar, gedurende de belangrijkste trekperiodes uitgevoerd. In 2004 is de monitoring om financiële redenen niet uitgevoerd.

De monitoring wordt uitgevoerd door beroepsvissers (één bedrijf). De vissers krijgen een ontheffing om in deze periode met aalfuiken te vissen. Een medewerker van IMARES bezoekt de visser gedurende de monitoring, hierbij let hij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichting van fuiken in het veld. Daarnaast worden de vissers regelmatig telefonisch benaderd over de voortgang en eventueel optredende problemen en voor het invullen van de formulieren.

De monitoring vindt plaats gedurende twee periodes (april-juni, september-november) van circa 12 weken gevist. Alle fuiken worden minimaal twee keer per week gelicht. De vangstinspanning en de aantallen van alle soorten in de vangst worden per lichting genoteerd op een registratieformulier (zie Bijlage V voor registratieformulier).

Het programma is in 2013 incidenteel uitgebreid ten behoeve van aanvullende onderzoeken voor de Vismigratie Rivier. In dat jaar zijn er drie extra fuiken geplaatst, is in december doorgevist en is de frequentie van fuiklichtingen verhoogd van twee naar drie keer in de week.

1.4.4 Vangstregistratie

De activiteiten van de deelnemende vissers bestaan uit het tellen en opmeten van de vangsten. In deze monitoring wordt onderscheid gemaakt tussen 'kleine' en 'grote' exemplaren. Deze indeling is soort specifiek en volgt de indeling van de wettelijke minimummaat (zie de Boois *et al.*, 2013; Bijlage VI, Tabel VI.1). Een aantal niet-commerciële vissoorten wordt door de beroepsvisser op het oog ingedeeld in de categorieën 'klein' of 'groot'. Voor deze soorten is de aanduiding 'klein' of 'groot' dus hooguit indicatief.

Wanneer erg veel exemplaren van een bepaalde soort worden aangetroffen (zoals bij de driedoornige stekelbaars), dan worden hiervan een gedeelte geteld (*subsample*) en wordt, gebaseerd op de getelde exemplaren in het *subsample*, het totale aantal vissen berekend.

Vanwege de Rode Lijst status wordt binnen dit programma extra aandacht aan finten besteed. Daarom worden van fint lengteverdelingen gemaakt, op de centimeter naar beneden afgerond. Hiertoe worden

alle gevangen finten op een bepaalde datum in één keer gemeten. De lengteverdelingen kunnen dus niet herleid worden tot specifieke fuiken. Indien de aantallen fint groot zijn wordt een representatief deelmonster (*subsample*) gemeten.

Alle zeldzame migrerende vissen (fint, houting, grote marene, zalm en zeeforel) worden verzameld, aangeland en door IMARES medewerkers opgehaald. Van deze soorten wordt bij IMARES lengte, gewicht, geslacht en rijpheid bepaald.

Determinatie en verdere analyse van de ingeleverde vissen vindt plaats in het laboratorium van IMARES, waar lengte, gewicht, geslacht en rijpheid geregistreerd worden. De soortdeterminatie van de ingeleverde vis vindt plaats op grond van externe morfologische kenmerken. Hierbij is vooral gebruik gemaakt van Wheeler (1978) en Nijssen & de Groot (1987). Meestal is de determinatie eenduidig, hoewel fouten nooit geheel uitgesloten kunnen worden. Determinatie van salmoniden en houtingachtigen op soortniveau is vooral bij kleine exemplaren, gezien de overlap in kenmerken, moeilijk. Maar ook grotere exemplaren zijn variabel van uiterlijk omdat soms hybriden voorkomen en populaties van één soort van uiterlijk kunnen verschillen. Uiteraard wordt alles in het werk gesteld om zoveel mogelijk tot een eensluidende soortbepaling te komen op grond van morfologische kenmerken. Hiervoor worden bij twijfel meerdere (soms buitenlandse) experts ingeschakeld. Omdat de tellingen in de logboeken worden verzameld door vissers, kan ook hier sprake zijn van verschillen in determinatie. Met name de determinatie van houting/grote marene en zeeforel/zalm is complex.

Voor fint werd in verband met de verwachte hoge vangstaantallen een maximum gesteld van 10 finten per lichting voor verzameling. De overige finten werden alleen genoteerd en gemeten, maar niet verzameld. Sinds 2013 wordt fint niet meer aangeleverd aan IMARES, maar door de vissers na de meting teruggezet.

Naast het tellen en opmeten van de zeldzame diadrome vis, wordt sinds 2005 door de vissers (in tegenstelling tot in voorgaande jaren) ook de visserij-inspanning (aantal fuiken of netten uitgezet per dag en de sta-duur van de fuik) genoteerd.

1.4.5 Gegevensopslag

De vangstgegevens en de biologische informatie zoals individuele lengte, gewicht, geslacht en rijpheid worden ingevoerd in het IMARES invoerprogramma 'Billie Turf'. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle omvat de trekgegevens zoals positie, stadiuur, gebruikte vistuigen, watertemperatuur en de gegevens over de soorten, zoals lengte, gewicht, aantallen per lengteklasse, subsampling factoren, soortsamenvatting.

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

1.4.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2014) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Gebaseerd op de geregistreerde aantallen en de duur dat de fuiken hebben gestaan (vangstinspanning) wordt per fuiklichting de vangst per soort en lengtecategorie per fuik per fuikemaal berekend. Indien een lengtecategorie van een soort niet is gevangen in een lichting wordt hiervoor de waarde 0 toegekend. De gegevens worden op jaarbasis gemiddeld per locatie en vervolgens per jaar.

2. Grote rivieren en Delta

2.1 Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen

De monitoring bestaat sinds 1992 en levert informatie over de vissamenstelling in de grote Nederlandse rivieren. Vanaf 1997 is de bemonsteringsmethodiek gestandaardiseerd. De actieve monitoring in de grote rivieren is van 1992 tot en met het winterhalfjaar van 2005/2006 uitgevoerd door IMARES en in de jaren daarna door Natuurbalans-Limes Divergens en Stichting RAVON (van Kessel *et al.*, 2008; 2009; 2010; 2011; 2012). De bemonsteringsmethodiek¹ is daarbij niet veranderd.

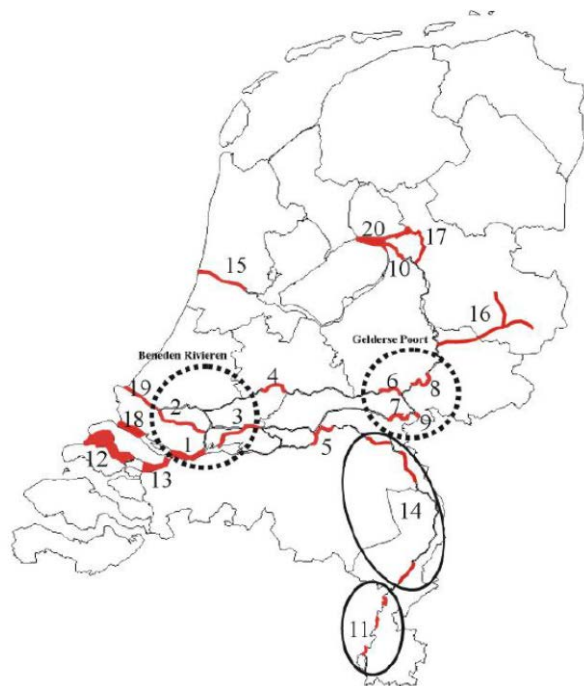
Sinds 1997 zijn de onderzochte locaties ingedeeld in zes regio's. Deze regio's zijn afzonderlijk weer opgesplitst in kerngebieden (Tabel 4). Figuur 10 geeft een overzicht van de ligging van de kerngebieden en regio's. Naast de bestaande regio's zijn er sinds 2007 zes nieuwe regio's bijgekomen. In het monitoringsjaar 2007-2008 zijn dat Grevelingen (12), Volkerak (13) en Zandmaas (14) (van Kessel *et al.*, 2008). In het monitoringsjaar 2008-2009 betreft het Noordzeekanaal (15) en Twentekanaal (16) (van Kessel *et al.*, 2009). In het monitoringsjaar 2010-2011 is de regio Zwarte water (17) toegevoegd (Van Kessel *et al.*, 2011). In het monitoringsjaar 2011-2012 zijn de regio's Haringvliet West (18) en Nieuwe Waterweg (19) toegevoegd (Van Kessel *et al.*, 2012). De regio's Grevelingen, Noordzeekanaal, Haringvliet-West en Nieuwe Waterweg betreffen (deels) brak- tot zoutwater, alle andere regio's betreffen zoetwater.

Tabel 4: Regio's en kerngebieden waar de "Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen" wordt uitgevoerd. * = nieuwe regio's en kerngebieden sinds 2007-2008. ** = nieuwe regio's en kerngebieden sinds 2008-2009, *** = nieuwe regio en kerngebied sinds 2010-2011, **** = nieuwe regio's sinds 2011-2012. ***** = nieuwe regio's sinds 2012-2013. Tussen haakjes staat het nummer van het kerngebied zoals weergegeven in Figuur 11.

Regio	Kerngebied
Beneden Rivieren	Hollands Diep (1) Oude Maas (2) Nieuw Merwede (3) Afgedamde Maas **** Benedenloop Waal***** Heusdens kanaal****
Getijden Lek	Getijden Lek (4)
Getijden Maas	Getijden Maas (5)
Gelderse Poort	Bovenloop Nederrijn (6) Bovenloop Waal (7) Bovenloop Gelderse IJssel (8) Rijn (9)
Beneden IJssel	Benedenloop Gelderse IJssel (10)
Grensmaas	Grensmaas (11)
Grevelingen *	Grevelingen (12)
Volkerak *	Volkerak (13)
Zandmaas *	Zandmaas (14)
Noordzeekanaal **	Noordzeekanaal (15)
Twentekanaal **	Twentekanaal (16)

¹ De beschrijving van de bemonsteringsmethodiek in dit rapport is voor het grootste gedeelte letterlijk overgenomen uit van Kessel *et al.* (2012).

Regio	Kerngebied
Zwarte water ***	Zwarte water (17)
Haringvliet-West ****	Haringvliet-West (18)
Nieuwe Waterweg ****	Nieuwe Waterweg (19)



Figuur 11: Overzicht van de in de monitoring opgenomen regio's/kerngebieden. Nummers corresponderen met nummers in Tabel 3. Gestippelde lijn geeft regio aan met verschillende kerngebieden. Niet onderbroken lijn geeft één kerngebied aan met verschillende deeltrajecten. Met rood zijn de bemonsterde kerngebieden/deeltrajecten aangegeven.

2.1.1 Vistuigen

De bemonsteringen worden uitgevoerd met twee verschillende tuigen. De boomkor wordt gebruikt om in het open water gelegen trajecten te bemonsteren. Het net van de 3-meter boomkor is circa 3,60 m lang met een bovenpees van 2,90 m. De kleinste maaswijdte van het net is 20 mm (gestrekte maaswijdte). Het net wordt opgehouden door een 3.00 m brede boom. Aan weerszijden van de boom is een slof van 0,50 meter hoog bevestigd.

In de oeverzones en in ondiepe gedeeltes van de rivieren wordt een elektrisch schepnet gebruikt. Obstakels als grote stenen vormen voor dit vistuig geen belemmering. Andere vistuigen lopen vast in dergelijke obstakels en zijn daarom weinig bruikbaar in oeverzones. In wateren die (deels) zoutwater bevatten, te weten Noordzeekanaal, Grevelingen, Nieuwe Waterweg en Haringvliet-West, wordt niet elektrisch gevist omdat dat vanwege de hoge geleidbaarheid van het water door het hogere zoutgehalte niet mogelijk is. De bemonsteringen met de kor worden uitgevoerd met het onderzoeksschip m.s. Schollevaar en de bemonsteringen met het elektrisch schepnet worden uitgevoerd vanaf een kleinere boot.

2.1.2 Locaties

Alle locaties worden gedurende het winterhalfjaar (oktober-april) bemonsterd. De frequentie waarmee wordt gemonitord en de periode waarin wordt gevist, verschilt per waterlichaam (Tabel 5). De periode is wel constant per waterlichaam voor de hele tijdserie. De stationslocaties zijn van tevoren vastgesteld en worden alleen verlegd wanneer daartoe noodzaak bestaat, bijvoorbeeld omdat op een station niet meer (veilig) gevist kan worden. In de te bemonsteren waterlichamen wordt in verschillende habitattypen gevist. Er zijn drie verschillende habitattypen: het midden en de oevers van het betreffende waterlichaam en de aanwezige zijwateren. De verdeling van de stations over de habitattypen is zo gekozen dat de totale monitoring een goed beeld geeft van de gehele visstand in een waterlichaam.

2.1.3 Bemonstering

De 3 meter brede boomkor wordt gedurende 10 minuten door het onderzoeksschip stroomopwaarts voortgetrokken over de bodem van het te bemonsteren traject. Hierbij wordt doorgaans een afstand van circa 1000 meter afgelegd. Bij de elektrovisserij worden doorgaans trajecten van 600 meter lengte bemonsterd, waarbij gemiddeld gedurende circa 20 minuten per traject wordt gevist. In de Grensmaas worden langere trajecten bemonsterd. Ook in het midden van de rivier wordt elektrovisserij toegepast in verband met de vaak beperkte diepte. In de Grensmaas wordt gemiddeld 775 meter per traject afgelegd in gemiddeld circa 45 minuten.

Per traject worden omgevingsvariabelen zoals lucht- en watertemperatuur, waterdiepte, doorzicht (Secchischijf) en vangstgegevens (soort, lengte en aantal) geregistreerd. Bij de trajecten die elektrisch bevestigd worden, wordt ter plaatse de diepte en afstand tot de oever bepaald. Tijdens de elektrische bevissing wordt met behulp van een hand-GPS de afgelegde weg en tijdsduur bepaald.

Tabel 5: Bemonsteringsfrequentie per waterlichaam in de actieve monitoring in de rivieren.

Waterlichaam	Periode	Frequentie
Hollands Diep	najaar	jaarlijks
Oude Maas	najaar	jaarlijks
Nieuwe Merwede (incl Boven Merwede)	najaar	jaarlijks
Afgedamde Maas	najaar	jaarlijks
Getijden Lek	najaar	jaarlijks
Getijden Maas	najaar	jaarlijks
Benedenloop Gelderse IJssel	voorjaar	jaarlijks
Rijn	voorjaar	jaarlijks
Bovenloop Waal	Voorjaar	jaarlijks
Benedenloop Waal	najaar	jaarlijks
Bovenloop Nederrijn	voorjaar	jaarlijks
Bovenloop Gelderse IJssel	voorjaar	jaarlijks
Grensmaas	voorjaar	jaarlijks
Grevelingen	Voorjaar	1x 3 jaar
Heusdens kanaal	najaar	jaarlijks
Noordzeekanaal	najaar	1x 3 jaar
Volkerak	najaar	1x 3 jaar
Zwarte Water	voorjaar	1x 3 jaar
Zandmaas	voorjaar	1x 3 jaar
Twentekanaal	voorjaar	1x 6 jaar
Haringvliet (west)	voorjaar en najaar	Jaarlijks
Nieuwe Waterweg	voorjaar en najaar	Jaarlijks

2.1.4 Vangstregistratie

Alle gevangen vissen worden verzameld in met water gevulde tonnen (Schollebaar) of emmers (schepnetbemonstering) en direct op locatie gesorteerd naar soort en opgemeten. Van iedere vis wordt de totale lengte opgemeten, tot op de cm afgerond naar beneden. Bijvoorbeeld: alle vis tussen 15.0 en 15.99 cm wordt geregistreerd als 15. Tot en met 2008 zijn vissen tot 15 cm worden op de mm nauwkeurig opgemeten. De gevangen vissen worden daarna weer in hetzelfde water teruggezet. Wanneer in een vangst hoge aantallen vis uit een zelfde lengteklasse bevat, wordt een representatief gedeelte van de vangst (*subsample*) verwerkt. Alles wordt geteld en van slechts een deel (minimaal 100 exemplaren) wordt de lengte gemeten.

2.1.5 Gegevensopslag

De gegevens verzameld door IMARES in de periode 1992 t/m 2003 zijn opgeslagen in de IMARES database 'BINVIS' en in 2007 omgezet naar de IMARES database 'FRISBE'. Gegevens verzameld tussen 2003 en 2006 zijn ingevoerd in het IMARES invoerprogramma 'Billie Turf'. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole is de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle omvat de trekgegevens zoals positie, trekduur, gebruikte vistuigen, afgelegde afstand, watertemperatuur en de gegevens over de soorten, zoals lengte, aantallen per lengteklasse, *subsampling* factoren, soortsaamenstelling.

De gegevens verzameld door Natuurbalans-Limes Divergens en Stichting RAVON, zijn door Natuurbalans-Limes Divergens gedigitaliseerd in Access en gecontroleerd². De gegevens zijn aan IMARES beschikbaar gesteld. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle omvat de trekgegevens zoals positie, trekduur, gebruikte vistuigen, afgelegde afstand, watertemperatuur en de gegevens over de soorten, zoals lengte, aantallen per lengteklasse, *subsampling* factoren, soortsaamenstelling.

2.1.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2014) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Voor alle vissoorten, wordt per lengteklasse de biomassa berekend zoals beschreven in Bijlage III. Voor de boomkor worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand en breedte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per hectare.

Voor de schepnetbemonstering worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand en reikwijdte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per kilometer afgelegd transect. Indien de afstand niet beschikbaar is wordt het aantal steken gebruikt als maat voor de afstand.

De gestandaardiseerde aantallen resp. biomassa's worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde 0 toegekend. De gegevens worden per vistuig en habitat op jaarbasis gemiddeld per locatie en vervolgens per waterlichaam.

Wanneer er over ecologische gilden gerapporteerd wordt, zal de indeling van Noble & Cowx (2002) aangehouden worden, waarbij stroomminnendheid wordt aangepast naar de Nederlandse situatie (Bijlage VI).

² Nadat de gegevens zijn ingevoerd wordt het gecontroleerd op juistheid (bijvoorbeeld op basis van afwijkende grootte van vissen, coördinaten etc.).

2.2 Vismonitoring Randmeren met actieve vistuigen

De bemonstering van de randmeren vindt plaats sinds 2007 en heeft tot doel om een beeld van de visstand in deze meren te krijgen in het kader van de operationele monitoring vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW). Van 2007 tot en met 2009 is de bemonstering uitgevoerd door ATKB. In 2010 is de bemonstering uitgevoerd door TAUW. In 2012 is de monitoring gedaan door Natuurbalans-Limes Divergens. In 2013 heeft ATKB de bemonstering van de randmeren uitgevoerd (Hop & Kampen, 2013).

2.2.1 Vistuigen

De bemonsteringen worden uitgevoerd met drie verschillende tuigen.

Voor het open water worden de stort- en wonderkuil gebruikt. De stortkuil heeft tijdens het vissen een breedte van 10 meter en is maximaal 2 meter hoog en wordt ingezet in het diepere water (>1,5 meter) en heeft een maaswijdte van 14 mm gestrekte maas. De wonderkuil heeft tijdens het vissen een breedte van 7 meter, is maximaal 1 meter hoog en heeft een maaswijdte van 12 mm gestrekte maas. Deze kuil wordt ingezet in gebieden met een waterdiepte tot 1,5 meter en in de diepere gebieden met veel waterplanten.

Sinds 2011 wordt de oeverzone bemonsterd met het elektrisch schepnet. Eerder werd vanwege het kostenaspect veelal afgezien van elektrovisserij.

2.2.2 Locaties

De monitoring wordt uitgevoerd in de randmeren behorende bij het IJsselmeer. Het betreft de volgende meren: Drontermeer, Eemmeer, Gooimeer, Ketelmeer, Nijkerkernauw, Nuldernauw, Veluwemeer, Vossemeer, Wolderwijd en Zwartemeer.

De operationele vismonitoring voor de KRW kent een driejaarlijkse cyclus. Elk jaar komt een ander deel van de randmeren aan de beurt, zodat elk van de meren eens in de drie jaar wordt gemonitord.

Op basis van ligging en diepte zijn voor de berekening van het visbestand, deelgebieden onderscheiden; Landzijde, vaargeul, polderzijde diep en polderzijde ondiep.

Deze indeling in deelgebieden is ongewijzigd gebleven door de tijd heen.

2.2.3 Bemonstering

De bemonstering met de stort- en wonderkuil wordt 's nachts uitgevoerd vanwege het hoge doorzicht in de oostelijke randmeren. Het vissen met het elektrisch schepnet vindt overdag plaats.

De kuil wordt over de bodem gesleept met een snelheid van ongeveer 4,5 km/uur. Er wordt gestreefd naar een trek lengte van 1000 meter. Het start- en eindpunt en afstand van elk bemonsterd traject wordt vastgelegd door middel van een handheld GPS.

Bij de elektrovisserij zijn trajecten van circa 550 meter bemonsterd.

2.2.4 Vangstregistratie

De gevangen vissen worden eerst gesorteerd op soort en lengte. Van alle soorten wordt de lengte bepaald. Bij grote vangsten worden na sortering in functionele lengtegroepen, representatieve monsters (*subsamples*) genomen op basis van gewicht. De bemonsterde vissen worden vervolgens gesorteerd, geteld en gemeten. De lengte van de vissen wordt opgemeten met een nauwkeurigheid van $\pm 0,5$ cm en wordt afgerond naar de dichtstbijzijnde gehele centimeter. Vissen met een lengte van 9,50-10,49 cm worden bijvoorbeeld allen genoteerd als 10 cm. Na de verwerking worden de vissen terug gezet in hetzelfde water.

2.2.5 Gegevensopslag

De gegevens verzameld door ATKB, TAUW en Natuurbalans-Limes Divergens zijn digitaal aan IMARES beschikbaar gesteld. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole is de informatie toegevoegd aan de

IMARES database 'FRISBE'. De controle omvat de trekgegevens zoals positie, trekduur, gebruikte vistuigen, afgelegde afstand, watertemperatuur en de gegevens over de soorten, zoals lengte, aantallen per lengteklasse, *subsampling* factoren, soortsaanstelling.

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

2.2.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2014) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Voor alle vissoorten, wordt per lengteklasse de biomassa berekend zoals beschreven in Bijlage III. Voor de stort- en wonderkuil worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand en breedte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per hectare. Voor de schepnetbemonstering worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand en reikwijdte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per kilometer afgelegd transect (Winter *et al.*, 2001). Indien de afstand niet beschikbaar is wordt het aantal steken gebruikt als maat voor de afstand.

De gestandaardiseerde aantallen resp. biomassa's worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde 0 toegekend. De gegevens worden per vistuig op jaarbasis gemiddeld per meer.

Voor de vangtuigen stort- en wonderkuil geldt dat deze niet optimaal zijn voor het bepalen van het aanwezige aal- en snoekbestand. De berekende waarden van deze vissoorten zijn daarom indicatief bedoeld.

Wanneer er over ecologische gilden gerapporteerd wordt, wordt de indeling van Noble & Cowx (2002) aangehouden, waarbij stroomminnendheid wordt aangepast naar de Nederlandse situatie (Bijlage VI).

2.3 Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers

In de Nederlandse Rijkswateren worden sinds 1994 de fuikvangsten van een aantal meewerkende beroepsvissers bemonsterd als aanvulling op de actieve vismonitoring in de rivieren.

2.3.1 Vistuigen

Op de meeste locaties worden tegenwoordig gewone aalfuiken (staande en hokfuiken) gebruikt. Een hokfuik is samengesteld uit één of meer fuiken, waarbij tussen de vleugels een net (schutwant) is aangebracht om de uitwijkkans van de vis te verminderen.

Op nog een van de overgebleven locaties wordt tegenwoordig met een schietfuik gevist, voorheen werden dit soort fuiken op veel meer locaties gebruikt. Een schietfuik is een serie van met elkaar verbonden fuiken, waarbij de openingen tegenover elkaar zijn geplaatst met daartussen een keerwant (Figuur 12). De vistuigen die door de meewerkende vissers worden gebruikt zijn primair gericht op het vangen van hun voornaamste inkomstenbron: de aal. Ook de maaswijdte (18-20 mm gestrekte maas) is hierop aangepast.

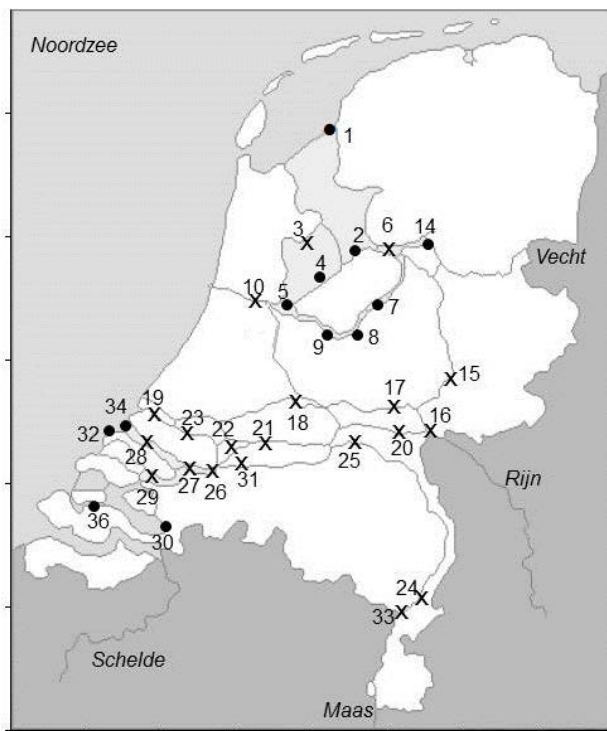


Figuur 12: Schietfuik, vistuig voor de locatie Zwartemeer in de Pasmon, Foto: <http://scheldeschorren.be>

2.3.2 Locaties

De bemonsterde gebieden zijn genummerd van 1 t/m 36 (Figuur 13 en Bijlage IX). Door de jaren heen hebben er nog al wat aanpassingen plaats gevonden in het monitoringsprogramma (Tabel 5 en Bijlage IX). De gebieden 12 en 13 zijn in het begin van de monitoringsperiode al afgefallen en komen daarom ook niet voor in figuur 13. Gebied 11 is in 2000 afgefallen en gebieden 4 en 6 in 2006. In 2009 is het programma op zo goed als alle locaties (uitzondering locatie 34 buitenkant Haringvliet) met drie maanden gekort (september-november) vanwege de invoering van het gesloten seizoen voor de aalvisserij. In 2010 is een beroepsvisser die al in het programma zat, begonnen met de vangstregistratie in gebied 4, waardoor deze weer in het programma opgenomen werd. In 2011 zijn door het vangstverbod van aal door de dioxineproblematiek, waarbij een vangstverbod van aal geldt voor onder meer de grote rivieren en het Noordzeekanaal, in totaal 18 locaties weggefallen uit de fuikenregistratie. Dit betrof de locaties 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31 en 33. In 2011 is de tweede visser op het Veerse meer gestopt met het leveren van gegevens. In 2012 zijn nog 12 locaties overgebleven in de fuikenregistratie (Figuur 11). In oktober 2013 is het contract met de vissers die de vangsten in gebieden 1 en 3 registreerden, beëindigd.

De exacte sta-locatie van de staande fuiken is per gebied door de jaren heen vrijwel gelijk. De locatie van schietfuiken is minder vast dan voor staande fuiken.



Figuur 13: Overzicht van de locaties van de fuiken waarvan de vangsten in 2013 zijn geregistreerd (●), ook aangegeven zijn de locaties van de vangstregistratie door aalvissers, die in de afgelopen jaren zijn komen te vervallen (x). Zie Tabel 6 voor aanpassingen in het monitoringsprogramma door de jaren heen. Zie tabel 7 voor groepering van gebieden tot grootschalige watersystemen en watertype.

Tabel 6: Aanpassingen in de "Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers" door de jaren heen.

Jaar	Locatie (figuur 11)	Beschrijving Aanpassing
Voor 2000	11, 12 en 13	Beëindiging monitoring op deze locaties
2006	4 en 6	Beëindiging monitoring op deze locaties
2009	Allen behalve 34	Monitoring met drie maanden gekort (SEP-NOV) door de invoering van het gesloten seizoen voor de aalvisserij.
2010	4	Hervatten monitoring op deze locatie
2011	10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31 en 33	Beëindiging monitoring op deze locaties, vanwege het vangstverbod van aal door de dioxineproblematiek.
2012	36	Beëindiging monitoring door een van de twee vissers op deze locatie
2013	1, 3	Einde monitoring vanwege beëindiging contract met vissers.

Doordat in 2011 het merendeel van de gebieden uit de fuikenmonitoring is weggevallen, zal het programma vanaf 2014 op een andere manier worden opgezet (Zie hiervoor de paragraaf 4.5 "Diadrome vis monitoring zoete Rijkswateren op basis van fuikregistraties").

2.3.3 Bemonstering

Registratie van de fuikvangsten vindt plaats gedurende het gehele jaar met uitsluiting van de periode september t/m november vanwege het gesloten seizoen voor de aalvisserij. Deze uitsluiting is van toepassing op alle locaties behalve gebied 34.

Aan de meewerkende vissers is gevraagd om van hun totale bestand aan fuiken, vier fuiken te selecteren en hiervan de vangsten te registreren. Hierbij is het voornaamste selectie criterium de grootste soortendiversiteit en niet noodzakelijkerwijs de hoogste aalvangst.

Beroepsvissers die aan het monitoringsprogramma meewerken, worden bij aanvang geïnstrueerd. In het verleden controleerde een medewerker van IMARES een aantal malen per jaar de handelswijze en verwerking tijdens de lichte van fuiken in het veld. Sinds 2009/2010 is dit niet meer gedaan. Vissers worden regelmatig telefonisch benaderd over de voortgang en eventuele problemen. De vissers ontvangen een basisvergoeding voor hun werkzaamheden.

2.3.4 Vangstregistratie

De vissers lichten hun fuiken op het moment dat zij het nodig achten. Na het sorteren van de vangst wordt van alle te registreren soorten de lengte bepaald, tot op de centimeter naar beneden afgerond. Indien van een soort veel exemplaren worden gevangen, wordt een representatief gedeelte gemeten (*subsample*).

De vangsten van de vier geselecteerde fuiken worden geregistreerd op een standaardformulier (Bijlage VII). Op drie locaties aan de kust, het Haringvliet Estuarium (gebieden 32 en 34) en Veerse Meer (gebied 36), wordt gebruik gemaakt van een formulier waarop in hoofdzaak zoutwatersoorten voorkomen (Bijlage VIII).

Sinds 1997 wordt de lengte van de vis geregistreerd (Winter *et al.*, 2000; 2001).

Met ingang van 1997 worden de vangsten van baars, snoekbaars, pos, blankvoorn en brasem, en in het IJsselmeer/Markermeer gebied daarnaast ook spiering, niet meer geregistreerd. Registratie van deze soorten kostte de vissers veel tijd en trends en talrijkheid van deze veel voorkomende soorten kunnen voldoende nauwkeurig binnen de actieve monitoring worden vastgesteld. Vanaf 2011 wordt op verzoek van de vissers spiering door enkele vissers weer geregistreerd in het IJsselmeer/Markermeer gebied. Sinds 2012 wordt voor baars, snoekbaars, pos, blankvoorn en brasem een schatting van de aantallen gemaakt met behulp van abundantieklassen (0, 1-10, 11-100, 101-1000, >1000).

Naast het tellen en opmeten van de vis, wordt door de vissers ook de visserij-inspanning (aantal fuiken of netten uitgezet per dag en de sta-duur van de fuik) genoteerd.

2.3.5 Gegevensopslag

De door de vissers ingevulde formulieren worden bij IMARES ingevuld in het IMARES invoer-programma 'Billie Turf'. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle omvat de trekgegevens zoals positie, sta-duur, gebruikte vistuigen en de gegevens over de soorten, zoals lengte, aantallen per lengteklasse, *subsampling* factoren, soortsaamenstelling.

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

2.3.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2014) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Gebaseerd op de geregistreerde aantallen en de duur dat de fuiken hebben gestaan (vangstinspanning) wordt per fuiklichting de vangst per lichting (trek) per fuiketmaal berekend.

De gestandaardiseerde aantallen worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een te registreren soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde 0 toegekend. De gegevens worden op jaarbasis gemiddeld per maand en vervolgens per gebied.

Om trends over verschillende watersystemen te onderscheiden en tevens het effect van eventuele waarnemersverschillen te minimaliseren, zijn gebieden gegroepeerd tot een achttal 'watersystemen'. Hierbij is geprobeerd de gebieden zodanig in te delen dat deze redelijk uniforme ecologische eenheden vormen, die de habitatvariatie in de zoete Rijkswateren weergeven en zo goed als mogelijk aansluiten bij de actieve monitoring om vergelijkingen tussen actieve en passieve monitoring te vergemakkelijken. Analooq aan de actieve monitoring en conform de aanbevelingen van Daan (1996) worden de volgende watersystemen onderscheiden (Tabel 6): IJsselmeergebied (4 gebieden), Randmeren (4 gebieden), het Volkerak-Zoommeer (1 gebied), de zoet-zout Delta (3 gebieden). Deze indeling is arbitrair en sluit aan bij presentatie van gegevens in voorgaande rapportages en met de kerngebieden in de actieve monitoring.

Tabel 7: *Groepering van gebieden tot grootschalige watersystemen en watertype (cursief) zoals gehanteerd in jaarrapportages Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren (Wiegerinck et al., 2011). Zie voor uitleg zalmsteekmonitoring paragraaf 4.4 " Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties".*

Watersysteem aanduiding (<i>watertype binnen KRW</i>)		Locaties vangstregistraties aalvissers	Locaties zalmsteekregistraties
Volkerak-Zoommeer	(<i>meren</i>)	30	
Randmeren	(<i>meren</i>)	7, 8, 9, 14	
IJsselmeergebied	(<i>meren</i>)	1, 2, 4, 5	
Benedenrivieren	(<i>Maas-Rijn samenvloeiing, rivieren</i>)		3
Gelderse Poort	(<i>Bovenstroomse Rijntakken, rivieren</i>)		1, 2, 4, 5
Zoet-zout delta	(<i>Maas-Rijn, overgangswater</i>)	32, 34, 36	

Wanneer er over ecologische gilden gerapporteerd wordt, wordt de indeling van Noble & Cowx (2002) aangehouden, waarbij stroomminnendheid wordt aangepast naar de Nederlandse situatie (Bijlage VI).

2.4 Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties

Vanaf 1994 wordt in het Nederlandse rivierengebied een monitoring uitgevoerd van stroomopwaarts trekkende anadrome vis. Het doel van deze monitoring is om inzicht te krijgen in het verloop van een mogelijk herstel van de populaties zalmachtigen.

2.4.1 Vistuigen

De monitoring wordt uitgevoerd met traditionele zalmsteken, een vistuig dat bestaat uit een stuk net dat rechtop in het water staat (de schut of keerwand), waaraan een grofmazige fuik is bevestigd, die haaks op de schutwand staat en met twee vierkante hoepels wordt opgehouden. Omdat de zalm voornamelijk langs de oever van de rivier trekt, worden de fuiken in de vaargeul geplaatst met de opening tegen de stroom in, waarbij de schutwand dan tot aan de oever loopt. De maaswijdte van de fuik loopt af van 14 cm vooraan tot 7 cm achteraan in het net, waardoor de bijvangst van kleine vis en aal minimaal is.

2.4.2 Locaties

Er wordt voor deze monitoring op vijf locaties met zalmsteek gevist (figuur 14):

- Op de IJssel bij Westervoort, met één zalmsteek;
- Op de splitsing van de Nederrijn met het Pannerdensch kanaal bij Looveer, met één zalmsteek;
- Op de Lek, in het stuwkanaal van het sluizencomplex Hagestein, met twee zalmsteken;
- Op de Maas stroomafwaarts van de stuw bij Lith, met twee zalmsteken;
- Op de Waal/Boven Merwede ter hoogte van Woudrichem en Gorinchem, met drie zalmsteken.

Bij de start in 1994 was de monitoring nog beperkt tot Lek, Maas en Waal. Vanaf 1995 is er met twee fuiklocaties in de IJssel gevist. Omdat één van beide locaties veel problemen bleek te geven, is deze ene fuiklocatie in 1998 verplaatst naar de Nederrijn/ Pannerdensch kanaal. Van 1999 tot 2003 was er weliswaar sprake van twee verschillende locaties (IJssel en Nederrijn), maar deze worden in de rapportages niet als zodanig onderscheiden. Pas vanaf 2003 worden deze beide fuiklocaties als twee afzonderlijke locaties beschouwd en worden de vangsten apart gerapporteerd.



Figuur 14: Overzicht van de locaties van de zalmsteekregistraties

2.4.3 Bemonstering

De zalmsteekmonitoring wordt in de zomer en het najaar (2 x 6 weken) uitgevoerd. Standaard wordt er in juni, juli, oktober en november gemonitord.

De monitoring wordt uitgevoerd door lokale vissers, die speciaal voor dit doeleinde worden ingehuurd. De fuiken worden regelmatig gelicht. Voor de meeste locaties worden de zalmsteken minimaal 3 keer per week gecontroleerd, de zalmsteken in de Maas worden echter dagelijks gecontroleerd. Bij de controle wordt de hele vangst geregistreerd en vervolgens weer teruggezet in hetzelfde water.

Iedere visser wordt minimaal één maal per periode tijdens de lichte van fuiken vergezeld door een medewerker van IMARES. De vissers ontvangen een basisvergoeding voor hun werkzaamheden.

2.4.4 Vangstregistratie

Alle gevangen zalm, zeeforel en regenboogforel wordt op de cm nauwkeurig gemeten. De overige gevangen soorten worden in drie lengteklassen ingedeeld (<25 cm, 25-50 cm, >50 cm). Voor de registratie wordt een standaard formulier gebruikt (Bijlage X).

Naast het tellen en opmeten van de zeldzame diadrome vis, wordt door de vissers ook de visserij-inspanning (aantal fuiken of netten uitgezet per dag en de sta-duur van de zalmsteek) genoteerd.

2.4.5 Gegevensopslag

De door de vissers ingevulde formulieren worden bij IMARES ingevuld in het IMARES invoer-programma 'Billie Turf'. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle omvat de trekgegevens zoals positie, sta-duur, gebruikte vistuigen en de gegevens over de soorten, zoals lengte, aantallen per lengteklasse, *subsampling* factoren, soortsaamenstelling.

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

2.4.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2014) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Gebaseerd op de geregistreerde aantallen en de duur dat de fuiken hebben gestaan (vangstinspanning) wordt per fuiklichting de vangst per lichting (trek) per fuiketmaal berekend.

De gestandaardiseerde aantallen worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een te registreren soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde 0 toegekend. De gegevens worden op jaarbasis gemiddeld per locatie en week en vervolgens per seizoen.

De zalmsteeklocaties zijn opgenomen in de kerngebieden Benedenrivieren (één gebied) en Gelderse Poort (vier gebieden) (Tabel 8). Zie voor een meer gedetailleerde omschrijving van de kerngebieden paragraaf 4.3 "Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers".

2.5 Diadrome vis monitoring zoete Rijkswateren op basis van fuikregistraties

De monitoring heeft tot doel om inzicht te krijgen in de relatieve hoeveelheden van schieralen en andere diadrome vissoorten, die Nederland via de Rijn en de Maas in- en uittrekken. Het programma “Passieve monitoring diadrome vis zoete wateren (najaar)” wordt sinds 2012 uitgevoerd (Griffioen & Kuijs, 2013). In 2014 zal deze bemonstering ook worden uitgevoerd in het voorjaar.

2.5.1 Vistuigen

De monitoring wordt uitgevoerd met fuiken. Dit zijn afhankelijk van de locatie en stroming van het water grote fuiken of schietfuiken (tabel 8). Een nadere beschrijving van deze fuiken is terug te vinden in de paragrafen over de “Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvisseren” en “Monitoring Zeldzame vis IJssel- en Markermeer op basis van fuikregistraties”.

2.5.2 Locaties

Er wordt op een zevental locaties gemonitord. Onder de locaties bevinden zich twee intrekpunten voor schieraal: Lobith (Rijn) en Belfeld (Maas) en vijf uittrekpunten voor schieraal: Den Oever, Kornwerderzand, Nieuwe Waterweg, Haringvliet en het Noordzeekanaal (Figuur 15).



Figuur 15: Overzicht van de locaties van de “Passieve monitoring diadrome vis zoete wateren”

2.5.3 Bemonstering

De monitoring wordt uitgevoerd in de maanden september tot en met november.

In 2012 is er in het kader van het eenmalige project "Najaarsmonitoring" van het Ministerie van EZ een maand langer doorgemeten op de locaties Kornwerderzand en Haringvliet ten behoeve van de monitoring van de rivierprik. In 2013 is de monitoring op deze twee locaties niet verlengd, maar vanaf 2014 zal er afwisselend voor de locaties Kornwerderzand en Haringvliet een maand langer worden doorgemeten in december, om de intrekperiode van de rivierprik mee te kunnen nemen. Ook zal er vanaf 2014 in het voorjaar worden gemonitord.

Voor de uitvoering van de monitoring worden beroepsvissers ingehuurd. Zij voeren het onderzoek uit met een ontheffing voor het plaatsen van fuiken zonder ruiven in gesloten tijd. Een medewerker van IMARES bezoekt de visser gedurende de monitoring, hierbij let hij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichting van fuiken in het veld. Daarnaast worden de vissers regelmatig telefonisch benaderd over de voortgang en eventueel optredende problemen en voor het invullen van de formulieren. Ter vergoeding voor hun werkzaamheden ontvangen de vissers een vergoeding.

2.5.4 Vangstregistratie

Bij de monitoring worden de volgende gegevens genoteerd:

- Fuik nummer/locatie en datum
- Bijzonderheden:
 - Hoelang heeft de fuik gestaan?
 - Is de fuik ernstig beschadigd waardoor er ontsnapping heeft plaatsgevonden?
 - Andere bijzonderheden / omstandigheden

2.5.4.1 Aal

De gevangen vissen worden geteld en van een deel van de totale aalvangst (minimaal 75 stuks per week, indien de vangsten dit toelaten) wordt de lengte opgemeten ten behoeve van een lengte frequentie van de alen in de vangsten. Om objectiviteit te garanderen, wordt de vissers gevraagd om van één fuik alle alen op te meten, ongeacht de hoeveelheid alen (ook bij meer dan 75 individuen). Zitten er in de fuik meer dan 75 alen dan worden de vangsten van de andere fuiken alleen geteld en niet opgemeten. Zitten er in de fuik minder dan 75 alen, dan wordt de meting aangevuld door van een tweede en eventueel derde of vierde fuik alle alen op te meten. Indien mogelijk, wordt de 'eerste fuik' die helemaal wordt doorgemeten, gewisseld per week.

Alle aal worden door de vissers zelf ingedeeld in rode aal, blinkers en schieraal. Er blijft altijd een onzekerheid bestaan bij het vaststellen in welk stadium een (schier)aal zich bevindt. Het is goed mogelijk dat het vaststellen in welk stadium een schieraal zich bevindt per visser kan verschillen. Om de subjectiviteit van de stadium-classificering enigszins te ondervangen is er voor gekozen een extra categorie toe te voegen aan de classificering. Voor het geval een visser twijfelt aan de status van een aal kunnen zij de aal kenmerken als 'blinker of twijfel'. Alle aal wordt na het meten en tellen direct teruggezet in hetzelfde water.

2.5.4.2 Overige soorten

Van de overige gevangen vissoorten wordt een selectie gemaakt van enkele diadrome vissen (fint, elft, houting, zeeforel, zalm, zeeprik, rivierprik, Atlantische steur en barbeel), die geteld en opgemeten worden. De overige vissoorten worden geregistreerd in aantalsschattingen.

Voor de registratie wordt een standaard formulier gebruikt (Bijlage XI).

Tabel 8: *Overzicht van het gebruikte vistuig per locatie van de schieraalindex.*

Locatie	Type en aantal fuiken
Den Oever	12 hokfuiken
Kornwerderzand	12 hokfuiken
Rijn (Lobith)	60 schietfuiken
Maas	13 fuiken: 3 sets schietfuiken, 7 stokfuiken/ enkele fuiken
Haringvliet	7 hokfuiken
Nieuwe waterweg	9 grote fuiken en een set schietfuiken
Noordzeekanaal	15 fuiken: 2 sets van 6 schietfuiken en 3 hokfuiken

2.5.5 Gegevensopslag

De door de vissers ingevulde formulieren worden bij IMARES ingevuld in het IMARES invoer-programma 'Billie Turf'. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle omvat de trekgegevens zoals positie, sta-duur, gebruikte vistuigen en de gegevens over de soorten, zoals lengte, aantallen per lengteklasse, *subsampling* factoren, soortsaamenstelling.

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

2.5.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2014) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Voor een bepaling van de vangstinspanning, is voor alle locaties nagegaan wat de vangstinspanning per fuik per week is. De vangsten zijn uitgedrukt in vangsten per fuiketmaal. De ankerkuil op de Rijn (Lobith/Grieth, DL) is in deze analyse meegenomen als zijnde een fuik zodat er met eenzelfde eenheid gerekend kon worden. Een gemiddelde vangstinspanning per week per locatie is uitgerekend door de vangstinspanningen over de diverse vangtuigen te middelen inclusief de nulvangsten.

3. Overige gegevens van vis

3.1 Monitoring glasaal op intreklocaties

De doelstelling van de glasaalbemonstering is om een kwantitatieve index te verkrijgen voor de intrek van glasaal vanuit zee naar onze binnenwateren.

3.1.1 Vistuigen

De bemonstering gebeurt met een kruisnet (Figuur 16). Het net bestaat uit een vierkant metalen frame van 1*1 m, waarin een conisch gevormd net is bevestigd, met een maaswijdte van 1*1 mm. Het frame is bevestigd aan vier lijnen, die na een knoop, gezamenlijk naar boven lopen. In het midden van het net is een gewicht bevestigd. Het net wordt aan het touw naar beneden gelaten voor de sluis, totdat de bodem bereikt is. Na ongeveer 5 minuten wordt het net handmatig opgehaald, met een snelheid van 1 meter per seconde. Het aantal gevangen glasalen wordt geteld en dit wordt nog twee keer herhaald (tot uiteindelijk drie achtereenvolgende trekken zijn gedaan).

3.1.2 Locaties

Op 11 plaatsen verspreid langs de Nederlandse kust, wordt de intrek van glasaal bemonsterd van begin maart tot 1 juni (Figuur 17). De keuze van de locaties is gebaseerd op de concentratie glasaal direct voor de diverse sluizen, op de overgang tussen binnenwater en zee. De belangrijkste bemonstering (vindt sinds 1938 plaats in Den Oever.

3.1.3 Bemonstering

Per locatie verschilt de intensiteit van de bemonsteringen. Oorspronkelijk liep het programma van begin maart tot halverwege juni, maar tegenwoordig meestal van eind maart tot midden mei door de terugloop in aantallen glasaal.

Het programma is voor een groot deel afhankelijk van vrijwilligers, waardoor er altijd variatie zal zijn in de uitvoering van de trekken en de naleving van de gemaakte afspraken.

In principe is afgesproken 3 trekken per keer uit te voeren. Door omstandigheden wordt hier nog wel eens vanaf geweken.

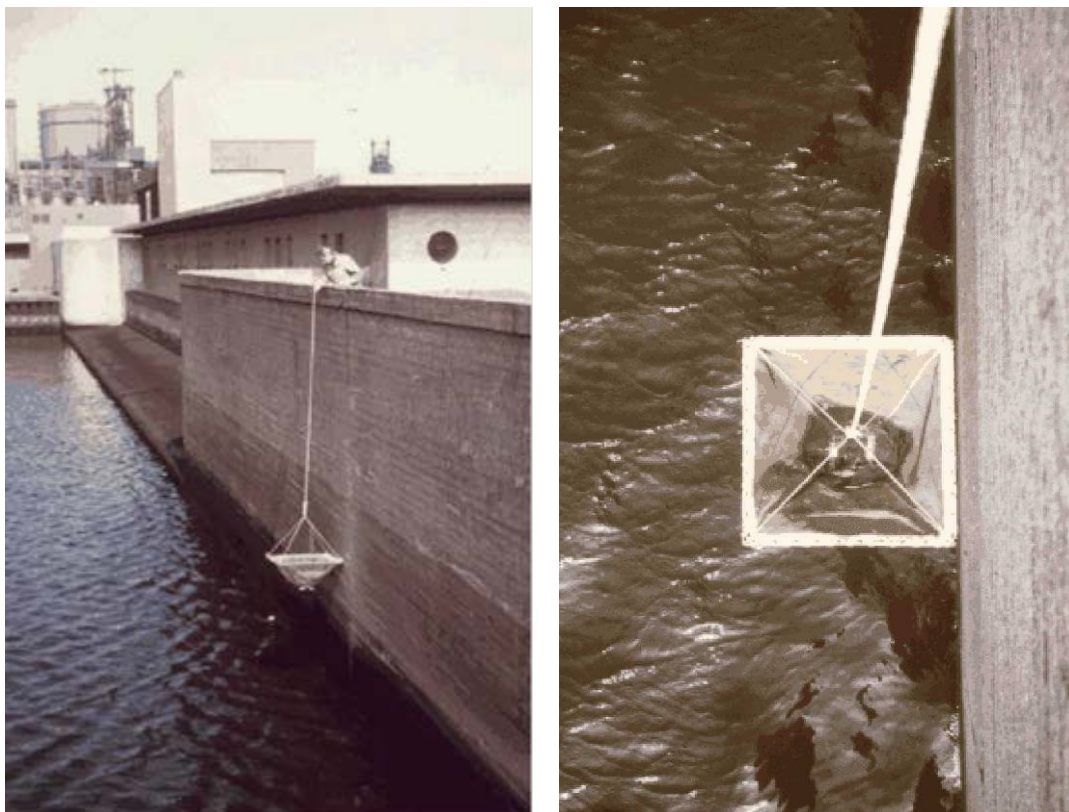
3.1.4 Vangstregistratie

In Den Oever wordt sinds 1960 één maal per week een monster van ca. 150 glasalen verzameld, en op lengte (in mm) gemeten. De gemeten glasalen worden door IMARES bewaard.

Sinds 2014 worden er per week 50 glasalen gemeten, er worden geen glasalen meer bewaard.

De bemonstering wordt alleen in IJmuiden uitgevoerd door personeel van IMARES. Op de overige locaties wordt de bemonstering uitgevoerd door vissers, sluispersoneel of door vrijwilligers. De bemonstering op de andere locaties wordt wel gecoördineerd door IMARES.

De glasaalvangsten worden geregistreerd op een standaardformulier (bijlage XII).



Figuur 16: Zij aanzicht (L) en bovenaanzicht van de glasaal bemonstering in IJmuiden.

Foto's: W. Dekker

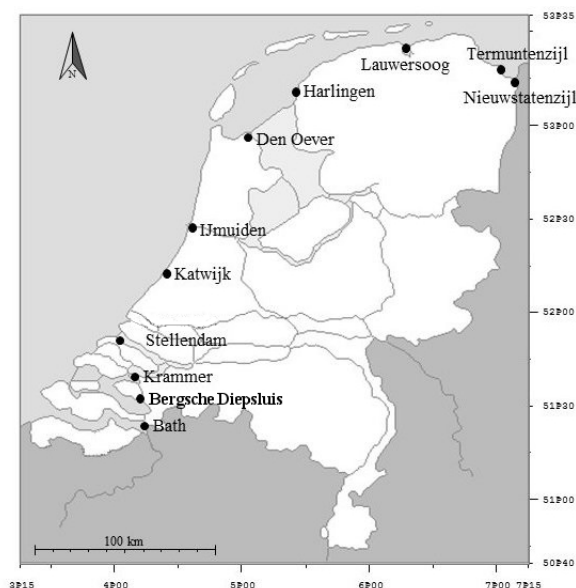
5.1.5 Gegevensopslag

De door de ingevulde formulieren worden bij IMARES ingevuld in het IMARES invoer-programma 'Billie Turf'. In Den Oever worden de gegevens opgeslagen in een Excel file die omgezet wordt in Billie Turf formaat. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle omvat de trekgegevens zoals positie, visduur, gebruikte vistuigen en de gegevens over de soorten, zoals aantallen per glasaal.

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

5.1.6 Gegevensopwerking

De index wordt uitgedrukt als het gemiddelde aantallen glasaal per kruisnettrek tussen 18:00 en 8:00 in april en mei. Alleen jaren met minimaal 6 trekken worden meegenomen in de index.



Figuur 17: De locaties van de “Monitoring glasaal op intreklocaties”.

3.2 Aanlandingsgegevens

3.2.1 Landelijke registratie aalvangst Ministerie van Economische Zaken (2010-heden)

In 2010 heeft EZ een verplichte landelijke registratie van aalvangst door beroepsvissers geïntroduceerd. De beroepsvissers hoefden in eerste instantie slechts hun wekelijkse aalvangst op te geven zonder verdere details m.b.t. het onderscheid tussen rode aal en schieraal of over de gebruikte vistuigen en inspanning. In 2012 heeft EZ de vangstregistratie aangescherpt en sindsdien zijn de beroepsvissers ook verplicht informatie te verstrekken over de ingezette aantallen en type vistuigen. De gegevens worden door EZ ingewonnen en aan IMARES beschikbaar gesteld voor verdere verwerking.

3.2.2 Productschap Vis (1966-2012)

De verschillende IJsselmeerafslagen – Volendam, Den Oever, Stavoren en Urk – registreren de aanlanding van de vis die door beroepsvissers gevangen wordt in het IJsselmeer en Markermeer. Vangsten van buiten het IJsselmeer en het Markermeer, die ook op deze afslagen worden verhandeld, worden niet meegenomen in de registratie. De gegevens zijn een maat voor de (geregistreerde) hoeveelheid maatse vis die wordt onttrokken aan beide meren. De (dag)gegevens worden meest door de gemeentelijke administratie verwerkt tot week- of maandstaten. De gegevens werden tot en met 2012 maandelijks doorgegeven aan het Productschap Vis, die ze jaarlijks beschikbaar stelde aan IMARES voor verdere verwerking. Met ingang van 2013 is dit niet meer gebeurd omdat Productschap Vis is opgeheven.

De aanvoerstatistieken bevatten per maand en per afslag de totaalgewichten en totaalopbrengsten van de volgende soorten: aal, baars, snoekbaars, spiering, bot, brasem, voorn, zalm/zeeforel, snoek, karper, pootvis en overige soorten. Aal is onderverdeeld in verschillende categorieën: kistaal, lijnaal (of hoekaal), fuikaal en spijkers³ en schieraal dun en dik. Deze statistieken zijn de officiële getallen van de

³ Naast de aanduiding rode aal, worden er onder vissers ook andere benamingen gebruikt, waaronder spijkers (Dekker, 2004b).

totale hoeveelheid vis (op gewichtsbasis) die door de commerciële visserij aan het IJsselmeer en Markermeer tezamen wordt onttrokken.

3.2.3 PO IJsselmeer (2001-heden)

Vanuit de Producenten Organisatie (PO) IJsselmeer een datareeks beschikbaar van vangsten van het IJsselmeer/Markermeer zoals door de leden (vissers) doorgegeven aan de PO (2001-2013). Alleen de vangsten van de leden van de Producentenorganisaties (PO) worden geregistreerd. De PO leden verkopen een deel van de vis ook buiten de afslagen om. Deze vis wordt in principe meegenomen in deze registratie., maar er bestaan twijfels over de volledigheid van deze gegevens. De aanvoerstatistieken bevatten per week de totaalgewichten van de volgende soorten: aal, snoekbaars, baars, brasem, blei, bot, wolhandkrab, voorn, snoek, spiering en overige soorten. Aal is onderverdeeld in verschillende categorieën: Schieraal, Grote fuikaal, Kistaal, Lijnaal, Schietfuikaal, Dunne aal. In 2013 zijn de gegevens apart beschikbaar voor het IJsselmeer en het Markermeer.

4. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 124296-2012-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2015. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

5. Referenties

- Boois, I.J. de, M. de Graaf, A.B. Griffioen, O.A. van Keeken, M. Lohman, B. van Os-Koomen, H.J. Westerink, H. Wiegnerinck, H.M.J. van Overzee, 2014. Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren. Deel III: Data. IMARES Rapport C164/14.
- Bijkerk R (red) (2010) Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Rapport 2010 - 28, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- Deerenberg, C.M., 2004. Bijvangst in fuiken in het IJsselmeergebied en de grote rivieren - wat eraan te doen? RIVO rapport C064/04.
- Deerenberg, C. & I.J. de Boois, 2005. Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2004. RIVO Rapport C063/05.
- Dekker, W., 1986. Regional variation in glasseel catches; an evaluation of multiple sampling sites. *Vie et Milieu* 36: 251-254.
- Dekker, W. & L.A. Schaap, 1993. De nettenvisserij op baars en snoekbaars van het IJsselmeer, evaluatie van de toestand van de visbestanden tot 1992. RIVO Rapport 93.005.
- Dekker, W. & J.A. van Willigen, 1993. De aalvisserij van het IJsselmeer. Evaluatie van de toestand van het visbestand tot 1992. RIVO Rapport 93.011.
- Dekker, W., 1995. Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren; bemonstering van de visstand op het IJsselmeer: statistische vergelijking van drie vistuigen op basis van historische vangstgegevens. RIVO rapport C039/95, RIZA Rapport BM 94.22.
- Dekker, W., 2004a. Monitoring van de intrek glasaal in Nederland. RIVO Rapport C006/04, 31 p.
- Dekker, W., 2004b. Slipping through our hands: Population dynamics of the European Eel. PhD Thesis, 186 pp. 11 October 2004, Universiteit van Amsterdam.
- Griffioen, A.B. & E. Kuijs, 2013. Een eerste monitoring voor een index voor schieraal in Nederland 2012. IMARES Rapport C139/13.
- Hartgers, E.M. & J. van Willigen, 1999. Zeldzame vissen in het IJsselmeer in 1998. RIVO rapport C039/99.
- Hop, J. & J. Kampen, 2013. *Visstandmonitoring Oostelijke Randmeren Najaar 2013. ATKB rapport Kenmerk: 20130787/rap01*
- Jansen, H.M., I.J. de Boois & C. Deerenberg, 2006. Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2005. IMARES Rapport C063/06.
- Keeken, O. van, E. van Barneveld, T. Leijzer, H. Jansen, I. de Boois & J. de Leeuw, 2008. Oevermonitoring IJsselmeer – Markermeer: Pilot 2007. IMARES Rapport C019/08.

Keeken, O.A. van, I.J. de Boois, H. Wiegerinck, E. Barneveld & T. Leijzer, 2009. Oeverbemonstering IJsselmeer – Markermeer: Resultaten 2008 & Evaluatie Pilot 2007-2008. IMARES Rapport C062/09.

Kessel, N. van, M. Dorenbosch, F. Spikmans, J. Kranenbarg & B. Crombaghs, 2008. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2007-2008. Natuurbalans – Limes Divergens BV & Stichting RAVON, Nijmegen.

Kessel, N. van, M. Dorenbosch, F. Spikmans, J. Kranenbarg & B. Crombaghs, 2009. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2008-2009. Natuurbalans – Limes Divergens BV & Stichting RAVON, Nijmegen. Natuurbalans – Limes Divergens BV, Nijmegen.

Kessel, N. van, F. Spikmans, G. Hoogerwerf & J. Kranenbarg, 2010. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2009-2010. Natuurbalans – Limes Divergens BV & Stichting RAVON, Nijmegen.

Kessel, N. van, F. Spikmans, G. Hoogerwerf & J. Kranenbarg, 2011. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2010-2011. Natuurbalans – Limes Divergens BV & Stichting RAVON, Nijmegen. Natuurbalans – Limes Divergens BV, Nijmegen.

Kessel, N. van, B. Niemeijer & G. Hoogerwerf, 2012. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2011-2012. Natuurbalans – Limes Divergens BV Nijmegen.

Kuijs, E. I. Tulp, I. de Boois, J. van Willigen & R. Nijman, 2012. Diadrome vissen in het IJsselmeer/Markermeer en de Waddenzee. Jaarrapport 2010. IMARES Rapport C048/12.

Leeuw, J.J. de, 2000. Visstand en visserij in IJsselmeer en Markermeer: het monitoringsprogramma in de onderzoeksperiode 1996-1999. RIVO Rapport C027/00.

Leijzer, T.B., I.J. de Boois & H.J. Westerink, 2009. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied. Jaarrapport 2008. IMARES Rapport C068/09.

Nijssen, H. & S.J. de Groot, 1987. De vissen van Nederland. Stichting Uitgeverij KNNV.

Noble & Cowx, 2002. Ecological guilds of fish. FAME-publication.

Overzee, H.M.J., I.J. de Boois, O.A. van Keeken, B. van Os-Koomen, J. van Willigen & M. de Graaf, 2010. Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2010. IMARES Rapport C041/11.

Overzee, H.M.J., M. Machiels, B. van Os-Koomen & M. de Graaf, 2013. Analyse vergelijkend vissen met de grote kuil e verhoogde boomkor tijdens de IJsselmeer Survey. CVO Rapport 13.008.

Wheeler, A., 1978. Key to fishes of Northern Europe. Frederick Warne Publishers Ltd, London.

Wiegerinck, J.A.M., I.J. de Boois, O.A. van Keeken & H.J. Westerink, 2006. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende de winterhalfjaar 2005/2006. IMARES Rapport C062/06.

Wiegerinck, J.A.M., I.J. de Boois, O.A. van Keeken & J. van Willigen, 2011. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: fuik- en zalmsteekregistraties in 2010. IMARES Rapport C045/11.

Winter, H.V., E.M. Hartgers, J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink, 2000. Biologische monitoring zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1999 op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken. RIVO Rapport C010/00.

Winter, H.V., J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink, 2001. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Trends en samenstelling van de visstand op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken 2000. RIVO Rapport BM 01.09.

Verantwoording

Rapportnummer : C175.14

Projectnummers : 4301218011 WOT05 14 IJM Open watermonitoring (Graaf, M. de)

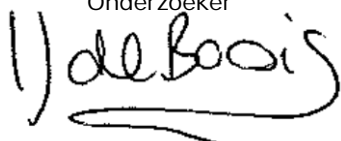
4301218012 WOT05 14 IJM Oeverbemonstering (databeheer) (Graaf, M. de)

4301218010 WOT05 14 IJM zz-diadrome vis (KWZ_databeheer) (Graaf, M. de)

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: I.J. de Boois
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 17 december 2014

Akkoord: J.H.M. Schobben
Hoofd afdeling Vis

Handtekening:



Datum: 17 december 2014

Bijlage I: Overzicht KRW indeling van waterlichamen per monitoringsprogramma

KRWnaam	MLCIDENT*	FYMA	FYOE	FYMZ	DIAD	FGRA	FGRF	FGRZ
Amsterdam-Rijnkanaal, Betuwepand						x	x	x
Amsterdam-Rijnkanaal, Noordpand						x	x	x
Antwerps kanaal pand						x	x	
Bathse spuikanaal						x	x	
Bedijkte Maas	NL91_BM					x	x	
Beneden Maas	NL94_BENEDENMAAS_B					x		
Bergsche Maas						x		
Bovenmaas						x	x	
Brabantse Biesbosch						x	x	
Dordtse Biesbosch	NL94_DORDTSEBIESBOSCH_B					x	x	
Grensmaas	NL91_GM_A					x		
	NL91_GM_B					x		
Grevelingenmeer	NL89_GREVLMR01					x		
	NL89_GREVLMR106					x		
Haringvliet oost	NL94_HOLLANDSCHDIEP_A					x	x	
	NL94_HOLLANDSCHDIEP_B					x	x	
Haringvliet west	NL94_HARINGVLIETWEST_A					x	x	
	NL94_HARINGVLIETWEST_B					x	x	
Hollandsche IJssel						x		
IJssel	NL93_BENGI11					x	x	x
						x		
IJsselmeer	NL92_VROUWZD	x	x	x			x	
Julianakanaal						x		
Ketelmeer en Vossemeer	NL92_KETMWT					x	x	
Maas-Waalkanaal						x	x	
Markermeer	NL92_MARKMMDN	x	x	x			x	
Midden Limburgse en Noord Brabantse kanalen						x	x	
Nederrijn/Lek	NL93_BOVNE08					x	x	x
						x	x	x
Nieuwe Maas						x		
Nieuwe Waterweg	NL94_NIEUWEWATERWEG_A					x	x	
	NL94_NIEUWEWATERWEG_B					x	x	
Noordelijke Deltakust (kustwater)							x	
Noordzeekanaal	NL87_NAUNSPDR					x	x	
	NL87_NZK_B					x	x	
Oude Maas	NL94_OUDMS_A					x	x	
	NL94_OUDMS_B					x	x	
Randmeren-Oost	NL92_VELWMMDN					x	x	
						x	x	
Randmeren-Zuid	NL92_EEMMDK23					x	x	
						x	x	
Sliedrechtse Biesbosch	NL94_BOVENMERWEDE_B					x	x	
Twenthekanalen	NL93_STRVLCZD					x		
Vecht-Zwarte Water						x		
Veerse Meer	NL89_VEERSMR01						x	
Volkerak	NL89_NOORDGT					x	x	
	NL89_VOLKRK2					x	x	
Waal/Bovenrijn	NL93_BOVWA13					x	x	
	NL93_OPHMT921					x	x	
Waddenzee vastelandkust					x			
Zandmaas	NL91_ZM_A					x	x	
Zoommeer/Eendracht						x	x	
Zwartemeer	NL92_RAMSDP					x	x	

* MLCIDENT = code voor de KRW waterlichamen

Bijlage II: Omrekeningsfactoren voor de grote kuil naar de verhoogde boomkor, voor de actieve monitoring van het open water van het IJssel- en Markermeer

N.S.H. Tien, H.M.J. van Overzee en C. Chen

Inleiding

Tot en met 2012 werd het demersale visbestand van het open water in het IJsselmeer en Markermeer bemonsterd met de grote kuil (7.4 meter breed; sinds 1966) en de elektrostramienkor (3.00 meter breed; sinds 1989). In 2013 is de grote kuil als vistuig vervangen door de verhoogde 4-meter boomkor. Voordat de grote kuil vervangen werd, zijn in 2012 34 vergelijkende trekken met de grote kuil en verhoogde 4-meter boomkor uitgevoerd met als doel om vast te stellen of overgestapt kon worden van grote kuil naar de verhoogde 4-meter boomkor. De opzet van dit experiment was gericht op de vier meest voorkomende soorten (spiering, baars, snoekbaars en pos). Op basis van de vergelijkende trekken is geconcludeerd dat er geen belemmeringen waren om over te stappen naar het nieuwe tuig (Van Overzee et al., 2013).

Een additionele vraag is of er een omrekeningsfactor nodig is voor het vangstsucces (in aantallen en gewichten per ha) van alle soorten van de verhoogde 4-meter boomkor zodat de tijdserie voortgezet kan worden zonder schalingsproblemen. Een eerste aanzet is hiertoe gedaan door Van Overzee et al. (2013). Daarbij is het vangstsucces (in aantallen per ha) voor de zes meest voorkomende gevangen vissoorten (pos, spiering, 3-doornige stekelbaars, snoekbaars, baars en blankvoorn) gevangen in de grote kuil en de verhoogde 4-meter boomkor statistisch geanalyseerd op verschillen. Door middel van een lineaire regressieanalyse werd getoetst of er sprake was van verschillend vangstsucces tussen de grote kuil en verhoogde 4-meter boomkor. Wanneer er een verschil tussen de twee tuigen werd aangetoond, zou een omrekeningsfactor nodig zijn. Voor deze analyse is vanuit statistisch oogpunt besloten om de *nul-waarnemingen* uit de analyse te verwijderen: alleen als in beide tuigen vissen van een soort aangetroffen werden, werd de trek meegenomen in de analyse. De resultaten lieten zien dat bij overgang naar de verhoogde 4-meter boomkor voor spiering een omrekeningsfactor nodig zou zijn voor aantallen/ha.

In de huidige analyse is *voor alle soorten* (niet alleen de zes meest voorkomende) en voor zowel *aantallen* als *biomassa* bekeken wat – gezien de beschikbare gegevens – de meest geschikte omrekeningsfactor zou zijn voor de twee tuigen. Hierbij is de analyse gericht op de omzetting van kuil naar boomkor, omdat dit de omzetting is zoals gebruikt in deze rapportages (deel I, II en III). Maar de onderzochte relatie geldt ook voor de omzetting van boomkor naar kuil.

Op basis van biologische overwegingen is besloten om de gehanteerde statistische methodiek door Van Overzee et al. (2013) aan te passen: alle waarnemingen (*inclusief de nul-waarnemingen*) zijn in de huidige analyse meegenomen. Dit betekent dat de berekende relatie representatief is voor *alle* trekken van het vergelijkend experiment. Het gevolg is echter wel dat voor meer soorten een individuele lineaire regressie niet mogelijk was (en daardoor een analyse van een soortgroep (demersale of pelagische soorten) de beste optie was). Ook andere (kleine) onderdelen van de methodiek zijn aangepast.

Materiaal en Methode

In 2011 is tijdens de IJsselmeersurvey een pilot studie uitgevoerd om te onderzoeken hoe de vangsten van de twee tuigen zich tot elkaar verhouden. De resultaten van deze studie lieten zien dat voor de vier meest frequente vissoorten (spiering, baars, snoekbaars en pos) ca. 20-25 vergelijkende trekken nodig waren om een verschil van 10% tussen de aantallen vissen in de vangsten met de twee tuigen aan te tonen. In 2012 heeft deze pilot studie een vervolg gekregen; er zijn voorafgaand aan de reguliere surveyperiode op het IJsselmeer en Markermeer twee weken lang vergelijkende trekken aan boord van onderzoeksvaartuig "de Stern" uitgevoerd. In de periode van 1 tot en met 12 oktober zijn 34 vergelijkende trekken met de grote kuil en de verhoogde 4-meter boomkor op het IJsselmeer en Markermeer uitgevoerd. Dit houdt in dat er op 34 locaties met beide tuigen op hetzelfde station gevestigd is, waarbij de trekken in willekeurige volgorde direct na elkaar zijn uitgevoerd. Zie van Overzee et al. (2013) voor tuigspecificaties en opwerking van de vangstgegevens. Gewichten zijn bepaald op basis van de aan boord gemeten lengte en de lengte-gewicht relatie van een soort.

Analyse per soort(groep)

Voor alle soorten die in de actieve monitoring op het open water zijn aangetroffen (zie tabel 1), is getracht een omrekeningsfactor te bepalen. Het streven was om alle soorten individueel te analyseren met lineaire regressie. Via lineaire regressie (in plaats van bijvoorbeeld GAM-modellen of *zero-inflated* modellen) is namelijk een redelijk simpele omrekeningsfactor te bepalen, welke vervolgens gebruikt kan worden in de bewerking van de reguliere surveygegevens.

Voordat een lineaire regressie op de gegevens van een soort kan worden toegepast, moeten de gegevens voldoen aan een aantal eisen en aannames. Een basisaanname is dat de soort in voldoende trekken gevangen moet zijn. Hier is uitgegaan van aanwezigheid in minimaal 10% van de trekken. Voor de soorten waarvan de soortgegevens niet voldeden aan deze aanname, is geen omrekeningsfactor bepaald. Daarnaast (en daaraan gerelateerd) moeten de gegevens per soort geschikt zijn voor het bepalen van een lineaire relatie. Dit is onderzocht door de Pearson's r correlatie coëfficiënt van de lineaire regressie te bekijken. Hierbij is een Pearson's $r < 0.7$ geïnterpreteerd als zijnde niet geschikt voor lineaire regressie. Hierbij is ook rekening gehouden met uitbijters en *influential points* (IPs). Uitbijters zijn visueel geïdentificeerd als de punten die ver verwijderd zijn van de 1-op-1 lijn. De IPs zijn visueel geïdentificeerd als de punten die dicht bij de 1-op-1 lijn liggen, maar ver verwijderd van alle andere punten. Er zijn maximaal 2 IPs geïdentificeerd. De Pearson's r is berekend voor alle gegevens, voor de gegevens exclusief de uitbijters, en voor de gegevens exclusief de uitbijters en de IPs. De Pearson's r van de lineaire regressie moest ≥ 0.7 zijn voor alle drie situaties. Voor de soorten waarvan de soortgegevens niet voldeden aan deze aannames, is de omrekeningsfactor bepaald op groepsniveau (pelagische of demersale vissen).

Samengevat is de omrekeningsfactor van een soort op één van de drie volgende manieren bepaald (in aflopende voorkeur):

- op soortniveau – soorten welke in meer dan 10% van de trekken zijn aangetroffen en waarvoor Pearson's $r \geq 0.7$. Voor deze soorten is aangenomen dat het schatten van een lineaire relatie tussen het vangstsucces van de twee tuigen representatief is.
- op groepsniveau – soorten welke in meer dan 10% van de trekken zijn aangetroffen, maar waarvoor Pearson's $r < 0.7$. De gegevens op soortniveau zijn niet geschikt voor lineaire regressie, en dus is lineaire regressie op groepsniveau (pelagisch of demersaal) toegepast.
- zeldzame soorten – soorten die in minder dan 10% van de bemonsterde trekken gevangen zijn. Voor deze soorten zijn geen geschikte gegevens beschikbaar om een omrekeningsfactor te bepalen en is aangenomen dat het vangstsucces gelijk is in de twee tuigen.

De niet-zeldzame soorten zijn op basis van hun positie in de waterkolom toegekend aan een pelagische of demersale groep. De aanname hierbij is dat een verschil in vangstsucces tussen de twee tuigen wellicht afhankelijk zou kunnen zijn van de voornaamste locatie van een soort in de waterkolom; op de bodem (demersaal) of in de waterkolom (pelagisch). Vervolgens zijn de gegevens van alle niet-zeldzame vissoorten binnen een groep (demersaal/pelagisch) meegenomen in de analyse. Hierdoor zijn veel meer gegevens beschikbaar waarmee de relatie tussen het vangstsucces in de boomkor en kuil geanalyseerd kan worden. (Hierbij wordt aangenomen dat de vangstsuccessen van soorten *binnen* een trek niet afhankelijk van elkaar zijn.) Voor deze twee groepen (demersaal/pelagisch) is de methodiek van verdere statistische analyse verder gelijk aan de methodiek zoals gebruikt voor individuele soorten.

Statistiek: lineaire regressie

Omdat het verschil in vangstsucces tussen de twee tuigen en de variantie daar omheen toeneemt naarmate het vangstsucces toeneemt, is het vangstsucces log-getransformeerd; $\log(\text{vangstsucces} + 0.3)$. (Hierbij is 0.3 opgeteld bij het vangstsucces, om een log-transformatie van nulvangsten mogelijk te maken.) Door middel van een regressieanalyse is vervolgens getoetst wat de samenhang is tussen het vangstsucces (in aantallen en gewichten per ha) met de grote kuil en met de verhoogde 4-meter boomkor. Hierbij is de aanname dat beide tuigen bij dezelfde dichtheid aan vis in het meer vis beginnen te vangen: beneden deze dichtheid in het water vangen beide tuigen niets. De statistische vertaling van deze aanname is dat de regressielijn tussen de twee tuigen door de originele oorsprong gaat (bij een vangstsucces van de boomkor van 0, is het vangstsucces in de kuil ook 0). Gezien de log-transformatie van de gegevens is de oorsprong (d.w.z. een vangstsucces van 0) ook log-getransformeerd: $\log(0+0.3)$. Hiervoor moet in het statistisch model gecorrigeerd worden. Het volgende lineaire model is gebruikt:

$$\log(\text{boomkor}) - \log(0.3) = \beta \cdot [\log(\text{kuil}) - \log(0.3)] + \epsilon \quad \text{formule 1}$$

Waarbij \log =de natuurlijke logaritme, β = regressie coëfficiënt, boomkor = vangstsucces (aantal/gewicht per hectare) van de verhoogde 4-meter boomkor, kuil = vangstsucces (aantal/gewicht per hectare) van de grote kuil en ϵ = de residuen van het model (het verschil tussen de geschatte relatie en de feitelijk gegevens). Bij een gelijk vangstsucces (de nul-hypothese) geldt $\beta = 1$. Alleen als de 95% betrouwbaarheidsintervallen, zoals geschat uit het model, niet de waarde $\beta = 1$ bevatten, wordt de nul-hypothese verworpen en een andere relatie aangenomen (namelijk de geschatte β).

Resultaten

Classificering van soorten

Er zijn 30 soorten aangetroffen binnen de open water survey (d.w.z. minimaal 1 vis gedurende de gehele surveyperiode). In totaal zijn binnen het experiment 19 soorten gedefinieerd als zeldzaam; in gemiddeld minder dan 10% van de bemonsterde trekken zijn deze soorten gevangen (tabel 1). Voor deze soorten kon geen omrekeningsfactor bepaald worden. Gelijk aan de nul-hypothese is voor deze zeldzame soorten aangenomen dat het vangstsucces gelijk is tussen de twee tuigen.

De 11 niet-zeldzame vissoorten zijn gedefinieerd als zijnde demersaal of pelagisch (tabel 2). Voor deze niet-zeldzame soorten (3-doornige stekelbaars, aal, baars, blankvoorn, bot, brasem, pos, rivierdonderpad, snoekbaars, spiering en zwartbekgrondel) is een lineaire regressie toegepast op het vangstsucces (zowel aantallen als gewichten per ha). Hierbij is waar mogelijk op soortniveau geanalyseerd, en anders op groepsniveau (demersaal/pelagisch.)

Tabel 1: Proportie van de trekken, waarin een soort aangetroffen is, in de 34 vergelijkende trekken met de verhoogde 4-meter boomkor en de grote kuil. Berekend voor de 30 soort(groep)en die in de periode 1966-2012 zijn aangetroffen in de actieve monitoring op het open water. Dikgedrukt zijn de soorten die als niet-zeldzaam zijn geclassificeerd (i.e., in minimaal 10% van de 34 trekken aangetroffen).

Soort	Verhoogde 4-meter boomkor	Grote kuil	Gemiddeld
10-doornige stekelbaars	1	1	1
Alver	0.09	0.06	0.07
Dikkopje	0	0	0
Diklipharder	0	0	0
Gemarmerde grondel	0	0	0
Grondel	0	0	0
Harder	0	0	0
Haring	0	0	0
Karper	0	0	0
Kleine modderkruiper	0	0	0
Kolblei	0	0	0
Riviergrondel	0	0.03	0.01
Rivierprik	0	0	0
Serpeling	0	0	0
Sneep	0	0	0
Snoek	0	0	0
Sprot	0	0	0
Winde	0.03	0	0.01
Zeeforel	0	0	0
3-doornige stekelbaars	0.62	0.53	0.57
Aal	0.21	0.24	0.22
Baars	1	1	1
Bot	0.26	0.35	0.31
Brasem	0.56	0.47	0.54
Blankvoorn	0.59	0.82	0.71
Pos	0.94	1	0.97
Rivierdonderpad	0.41	0.29	0.35
Snoekbaars	0.71	0.71	0.71
Spiering	0.94	1	0.97
Zwartbekgrondel	0.29	0.35	0.32

Tabel 2: Indeling van de niet-zeldzame soorten, met betrekking tot waar ze zich met name in het water in het IJssel- en Markermeer bevinden; in de waterkolom (pelagisch) of op de bodem (demersaal).

Soort	Groep
3-doornige stekelbaars	Pelagisch
Aal	Demersaal
Baars	Pelagisch
Bot	Demersaal
Brasem	Demersaal
Blankvoorn	Pelagisch
Pos	Demersaal
Rivierdonderpad	Demersaal
Snoekbaars	Demersaal
Spiering	Pelagisch
Zwartbekgrondel	Demersaal

Vangstsucces: aantallen

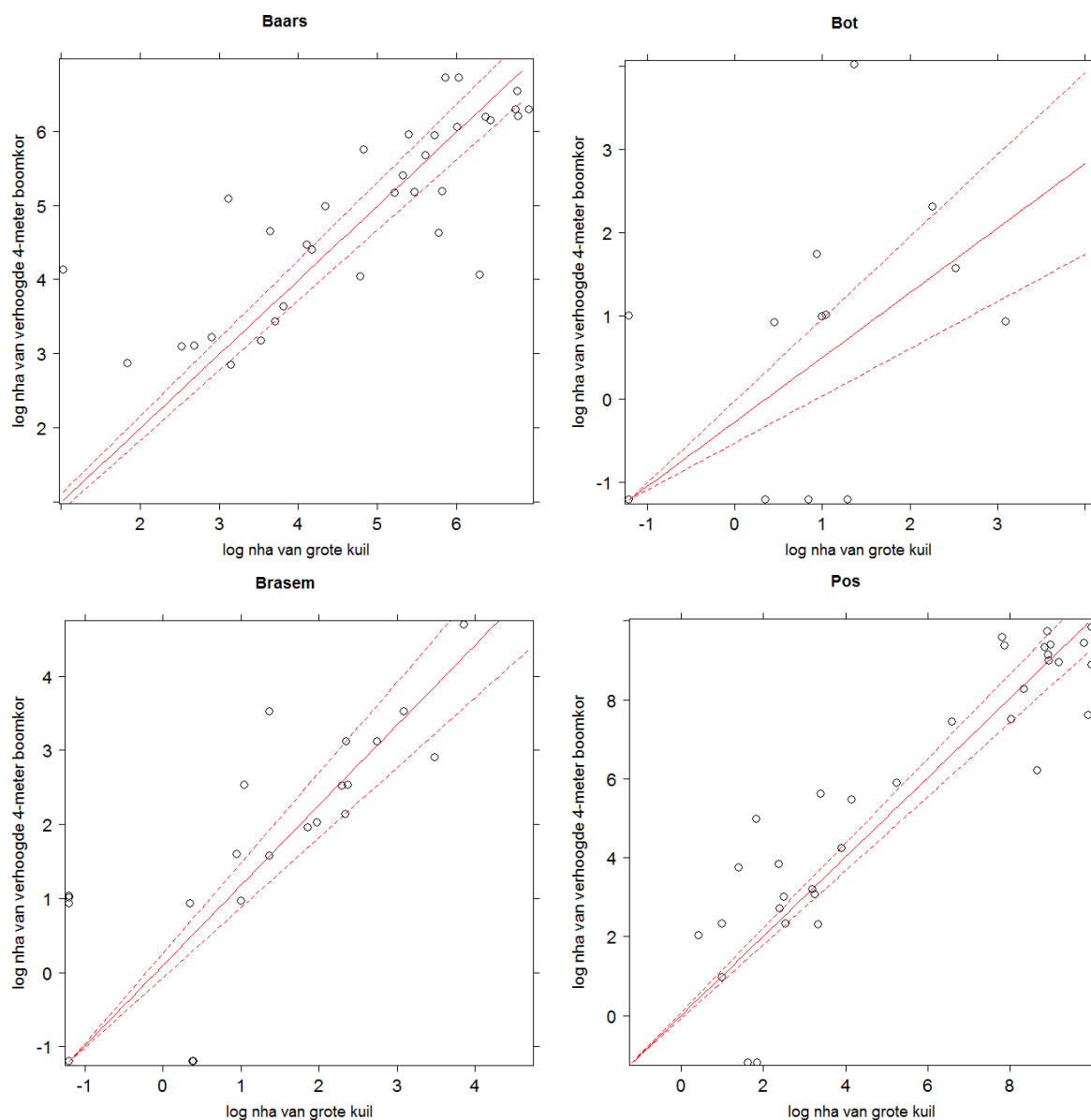
Voor het vangstsucces in aantallen per ha blijken de gegevens voor 6 van de 11 niet-zeldzame soorten geschikt voor een lineaire regressie op soortniveau (Pearson's $r \geq 0.7$, tabel 3). Voor deze soorten (baars, bot, brasem, pos, spiering en zwartbekgrondel) is lineaire regressie op soortniveau toegepast, waarbij de invloed van het vangstsucces van de kuil op het vangstsucces van de boomkor wordt geschat (formule 1), op basis van de 34 vergelijkende trekken (tabel 4 en figuur 3). Alleen voor bot en zwartbekgrondel ligt de regressie coëfficiënt $\beta=1$ buiten de geschatte betrouwbaarheidsintervallen. De regressie coëfficiënt wordt hierbij voor bot geschat op $\beta=0.776$ (95% CI=0.566-0.987) en voor zwartbekgrondel op $\beta=0.762$ (95% CI=0.617-0.908).

Voor de 5 soorten met een te lage Pearson's r zijn de uitkomsten gebruikt van de lineaire regressie op groepsniveau; de pelagische groep voor 3-doornige stekelbaars en blankvoorn en de demersale groep voor aal, rivierdonderpad en snoekbaars. Voor geen van beide groepen ligt regressie coëfficiënt $\beta=1$ buiten de geschatte betrouwbaarheidsintervallen (tabel 5 en figuur 4).

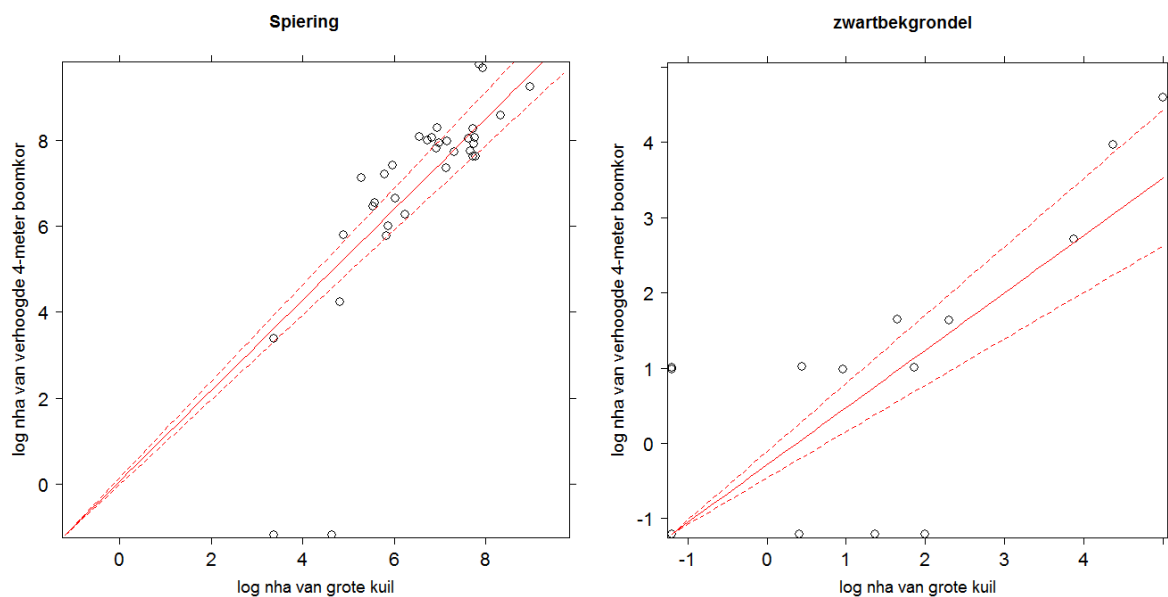
Tabel 3: Pearson's r correlatie coëfficiënt van het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) tussen de twee tuigen voor de 11 niet-zeldzame soorten. De uitbijters zijn visueel geïdentificeerd als de punten die ver verwijderd zijn van de 1-op-1 lijn. De IPs zijn visueel geïdentificeerd als de punten die dicht bij de 1-op-1 lijn liggen, maar ver verwijderd van alle andere punten. Er zijn maximaal 2 IPs geïdentificeerd. De soorten waarvoor de Pearson's r van de lineaire regressie ≥ 0.7 zijn voor alle drie situaties, zijn dik gedrukt.

Soort	Pearson's r	Pearson's r (exclusief uitbijters)	Pearson's r (exclusief uitbijters & IPs)
3-doornige stekelbaars	0.62	Geen uitbijter	Geen IP
Aal	0.49	Geen uitbijter	Geen IP
Baars	0.81	Geen uitbijter	Geen IP
Bot	0.72	0.80	Geen IP
Blankvoorn	0.43	Geen uitbijter	Geen IP
Brasem	0.89	Geen uitbijter	Geen IP
Pos	0.91	Geen uitbijter	Geen IP

Soort	Pearson's r	Pearson's r (exclusief uitbijters)	Pearson's r (exclusief uitbijters & IPs)
Rivierdonderpad	0.27	Geen uitbijter	Geen IP
Snoekbaars	0.69	Geen uitbijter	Geen IP
Spiering	0.82	Geen uitbijter	Geen IP
Zwartbekgrondel	0.84	0.91	Geen IP



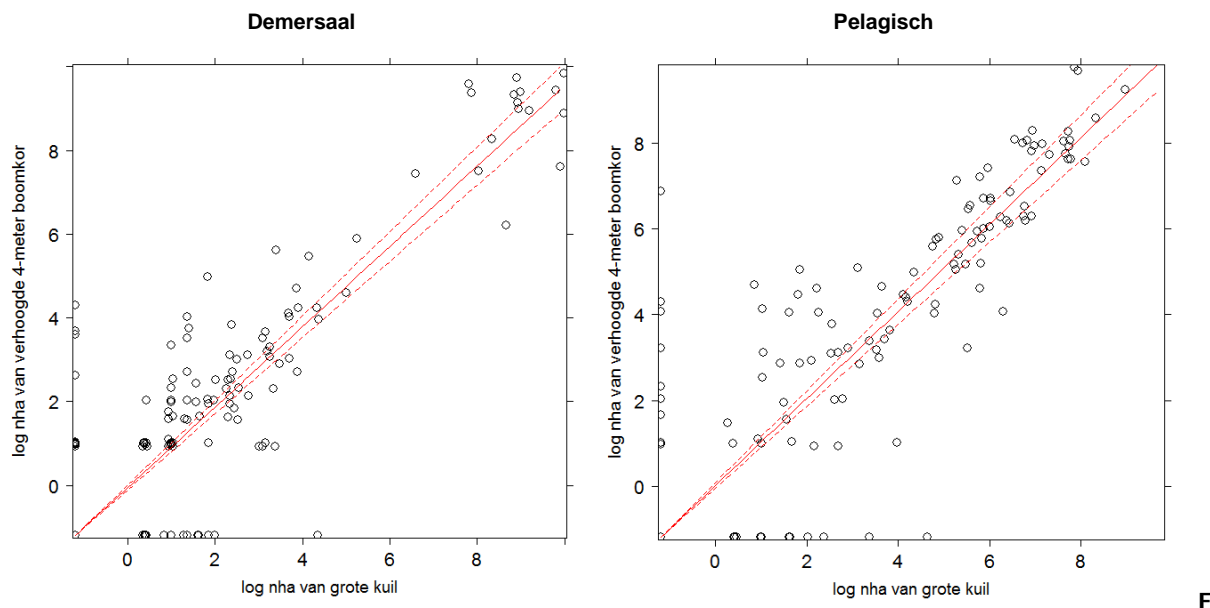
Figuur 3a: Log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de grote kuil uitgezet tegen het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor voor baars, bot, brasem en pos. De rode lijnen geven de berekende regressielijnen (\pm 95% CI – rode gestippelde lijnen) door de punten van het waargenomen vangstsucces weer.



Figuur 3b: Log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de grote kuil uitgezet tegen het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor voor spiering en zwartbekgrondel. De rode lijnen geven de berekende regressielijnen (\pm 95% CI – rode gestippelde lijnen) door de punten van het waargenomen vangstsucces weer.

Tabel 4: Geschatte regressie coëfficiënt (β) en de 95% betrouwbaarheidsintervallen (95% CI) van het lineaire model voor individuele soorten. Respons variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor en de verklarende variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de grote kuil. Zie formule 1 voor de precieze relatie. De soorten waarvoor de betrouwbaarheidsintervallen niet $\beta=1$ bevatten, zijn dik gedrukt.

Soort	Geschatte β (95% CI)
Baars	0.998 (0.946 – 1.050)
Bot	0.776 (0.566 – 0.987)
Brasem	1.081 (0.944 – 1.218)
Pos	1.004 (0.937 – 1.071)
Spiering	1.056 (0.988 – 1.123)
Zwartbekgrondel	0.762 (0.617 – 0.908)



Figuur 4: Log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de grote kuil uitgezet tegen het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor voor demersale (links) en pelagische (rechts) vissoorten. De rode lijnen geven de berekende regressielijnen (\pm 95% CI – rode gestippelde lijnen) door de punten van het waargenomen vangstsucces weer.

Tabel 5: Geschatte regressie coëfficiënt (β) en de 95% betrouwbaarheidsintervallen (95% CI) van het lineaire model van de twee groepen vis (demersaal en pelagisch). Respons variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor en de verklarende variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de grote kuil. Zie formule 1 voor de precieze relatie.

Groep	Estimated β (95% CI)
Demersaal	0.959 (0.908 – 1.010)
Pelagisch	1.015 (0.956 – 1.074)

Vangstsucces: gewichten

Voor het vangstsucces in gewichten (kg) per hectare blijken de gegevens voor 4 van de 11 niet-zeldzame soorten geschikt voor een lineaire regressie op soortniveau (Pearson's $r \geq 0.7$, tabel 6). Voor deze soorten (baars, pos, snoekbaars en spiering) is lineaire regressie op soortniveau toegepast, waarbij de invloed van het vangstsucces van de kuil op het vangstsucces van de boomkor wordt geschat (formule 1), op basis van de 34 vergelijkende trekken (tabel 7 en figuur 5). Alleen voor spiering ligt de regressie coëfficiënt $\beta=1$ buiten de geschatte betrouwbaarheidsintervallen. De regressie coëfficiënt wordt hierbij geschat op $\beta=1.156$ (95% CI=1.057–1.254).

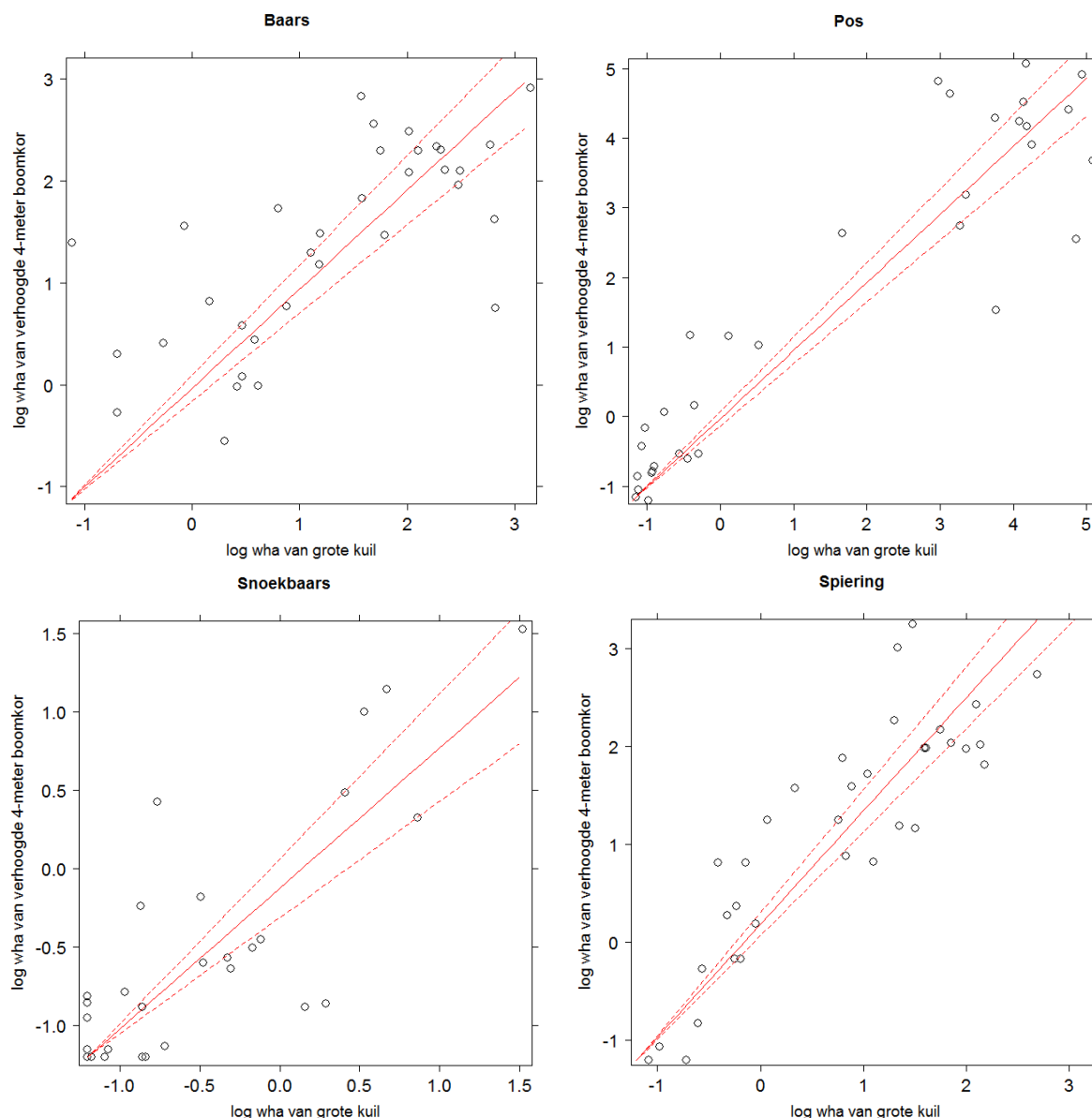
Voor de soorten met een te lage Pearson's r zijn de uitkomsten gebruikt van de lineaire regressie op groepsniveau; de pelagische groep voor 3-doornige stekelbaars en blankvoorn en de demersale voor aal, bot, brasem, rivierdonderpad en zwartbekgrondel. Voor geen van beide groepen ligt de regressie coëfficiënt $\beta=1$ buiten de geschatte betrouwbaarheidsintervallen (tabel 8 en figuur 6).

Tabel 6: Pearson's r correlatie coëfficiënt van het log-getransformeerde vangstsucces (in kilogram per ha) tussen de twee tuigen voor de 11 niet-zeldzame soorten. De uitbijters zijn visueel geïdentificeerd als de punten die ver verwijderd zijn van de 1-op-1 lijn. De IPs zijn visueel geïdentificeerd als de punten die dicht bij de 1-op-1 lijn liggen, maar ver verwijderd van alle andere punten. Er zijn maximaal 2 IPs geïdentificeerd. De soorten waarvoor de Pearson's r van de lineaire regressie ≥ 0.7 zijn voor alle drie situaties, zijn dik gedrukt.

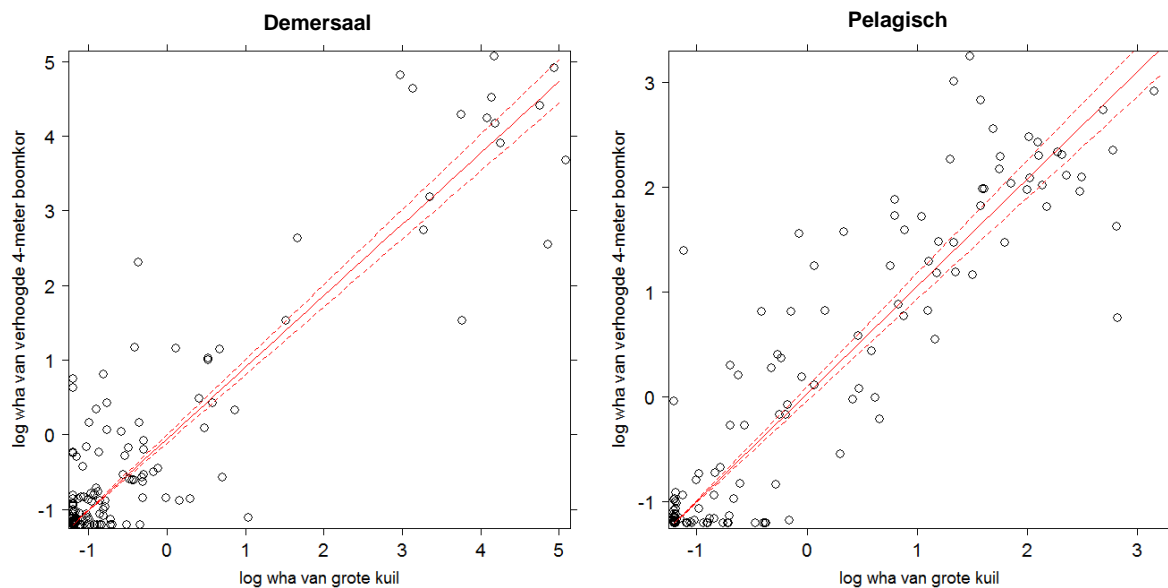
Soort	Pearson's r	Pearson's r (exclusief uitbijters)	Pearson's r (exclusief uitbijters en IPs)
3-doornige stekelbaars	0.81	Geen uitbijter	0.13 (2IPs)
Aal	0.29	0.30	Geen IP
Baars	0.70	Geen uitbijter	Geen IP
Bot	0.58	0.69	Geen IP
Blankvoorn	0.75	Geen uitbijter	0.52 (1IP)
Brasem	0.05	0.28	Geen IP
Pos	0.93	Geen uitbijter	Geen IP
Rivierdonderpad	0.22	0.44	-0.05 (1IP)
Snoekbaars	0.83	Geen uitbijter	Geen IP
Spiering	0.87	Geen uitbijter	Geen IP
Zwartbekgrondel	0.87	Geen uitbijter	0.57 (2IPs)

Tabel 7: Geschatte regressie coëfficiënt (β) en de 95% betrouwbaarheidsintervallen (95% CI) van het lineaire model van individuele soorten. Respons variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in kilogram per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor en de verklarende variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in kilogram per ha) van de grote kuil. Zie formule 1 voor de precieze relatie. De soorten waarvoor de betrouwbaarheidsintervallen niet $\beta=1$ bevatten, zijn dik gedrukt.

Soort	Geschatte β (95% CI)
Baars	0.971 (0.865 – 1.077)
Pos	0.978 (0.891 – 1.066)
Snoekbaars	0.896 (0.740 – 1.052)
Spiering	1.156 (1.057 – 1.254)



Figuur 5: Log-getransformeerde vangstsucces (in kilogram per ha) van de grote kuil uitgezet tegen het log-getransformeerde vangstsucces (in kilogram per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor voor baars, pos, snoekbaars en spiering. De rode lijnen geven de berekende regressielijnen (\pm 95% CI – rode gestippelde lijnen) door de punten van het waargenomen vangstsucces weer.



Figuur 6: Log-getransformeerde vangstsucces (in kg per ha) van de grote kuil uitgezet tegen het log-getransformeerde vangstsucces (in kg per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor voor demersale (links) en pelagische (rechts) vissoorten. De rode lijnen geven de berekende regressielijnen (\pm 95% CI – rode gestippelde lijnen) door de punten van het waargenomen vangstsucces weer.

Tabel 8: Geschatte regressie coëfficiënt (β) en de 95% betrouwbaarheidsintervallen (95% CI) van het lineaire model van de twee groepen vis (demersaal en pelagisch). Respons variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in kg per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor en de verklarende variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in kg per ha) van de grote kuil. Zie formule 1 voor de precieze relatie.

Species	Estimated β (95% CI)
Demersaal	0.958 (0.910 – 1.006)
Pelagisch	1.025 (0.967 – 1.083)

Conclusies en omrekeningsfactoren

In 2013 is voorafgaand aan de reguliere survey een vergelijkend experiment uitgevoerd met de grote kuil en de verhoogde 4-meter boomkor. Op basis van de resultaten van dit experiment is vastgesteld dat de vangsten goed genoeg vergelijkbaar waren om de overstap te maken (Van Overzee et al., 2013). Wel werd hierbij opgemerkt dat de het aantal trekken binnen het experiment voor de meeste soorten te laag was, om verschillen van 10% tussen de aantallen vissen in de vangsten met de twee tuigen aan te tonen (Van Overzee et al., 2013).

Hier is voor *alle* soorten getracht te onderzoeken wat de relatie tussen het vangstsucces (in *aantallen* en *biomassa*) van de boomkor en de kuil is in het vergelijkend experiment. Het uitgangspunt bij deze analyses is geweest dat de geschatte relatie tussen kuil en boomkor simpel genoeg moet zijn om een eenvoudige opwerking van de surveygegevens (van kuil naar boomkor of andersom) te kunnen bewerkstelligen. Hierbij zijn een aantal aannames en keuzes gemaakt.

1. De hypothese achter de analyses is dat de twee tuigen *hetzelfde vangstsucces* hebben. Alleen als het vangstsucces significant verschilt tussen de tuigen, zal een andere relatie worden meegenomen dan een 1-op-1 relatie (boomkor:kuil=1:1). Dit betekent dat als in de statistische modellen het geschatte vangstsucces anders is tussen de twee tuigen ($\beta \neq 1$), maar de *betrouwbaarheidsintervallen* van deze geschatte relatie wel $\beta=1$ bevat, er wordt aangenomen dat het vangstsucces van de twee tuigen gelijk is.
2. De relatie tussen de getransformeerde vangstsuccessen van de kuil en de boomkor is *lineair*, d.w.z. rechtlijnig. Als de getransformeerde gegevens van een soort niet voldeden aan de verwachtingen van een lineaire relatie, is de relatie tussen de twee tuigen niet op basis van de soortgegevens berekend. In plaats daarvan is uitgegaan van de gevonden relatie voor een groep soorten; de groep pelagische of de groep demersale soorten.
3. Als de relatie per soort sterk afhankelijk was van een paar punten in de verzamelde gegevens, dan werden de soortgegevens niet geschikt geacht voor analyse. Ook dan is uitgegaan van de gevonden relatie voor de groep (pelagische/demersale) soorten. Voor een aantal soorten betekende deze keuze dat de soort niet onderzocht kon worden.
4. De geschatte relatie tussen de twee tuigen is geforceerd door de oorsprong, d.w.z. dat voor de geschatte relatie geldt dat wanneer één tuig een vangstsucces van 0 vis heeft, het andere tuig dit ook heeft. Het idee hierachter is dat beide tuigen beginnen vissen te vangen bij dezelfde dichtheid aan vis in het water en de tuigen een gelijke maaswijdte hebben. Hierbij is gekozen de relatie door de *originele* oorsprong te forceren. Immers, het vangstsucces is getransformeerd naar $e^{\log(\text{vangstsucces}+0.3)}$. De oorsprong waardoor de relatie is geforceerd is derhalve $e^{\log(0.3)} \approx -1.2$.
5. Aangezien er geen biologische reden was om trekken uit de set met gegevens te verwijderen, zijn de gegevens van alle trekken meegenomen in de analyse, ook de nul-waarnemingen. De vraag hier is namelijk wat over alle trekken heen de *gemiddelde* relatie tussen het vangstsucces van de twee tuigen is.
6. Als een soort in minder dan 10% van de vergelijkende trekken is aangetroffen, is de relatie niet geschat. De gegevens zijn dan niet geschikt geacht voor lineaire regressie. Voor deze (grootste) groep soorten is aangenomen dat het vangstsucces van de twee tuigen gelijk is.

Bovengenoemde aannames en keuzes hebben een groot effect op de uitkomsten. Bijvoorbeeld, als de relatie niet door de oorsprong wordt geforceerd, wordt bij grofweg de helft van de soorten een significant verschillend vangstsucces (in gewichten per ha) gevonden tussen de twee tuigen. Terwijl met forcering door de oorsprong maar 1 significant verschillend vangstsucces wordt gevonden. Ook andere keuzes hadden een groot effect op de resultaten. Een implicatie hiervan is dat de gevonden relaties *niet robuust* zijn. Ook geldt dat de meeste gegevenssets niet geschikt waren voor simpele lineaire regressie. Met name de trekken zonder vis leiden tot complicaties. Vanwege deze trekken is het eigenlijk aan te raden om complexere modellen te gebruiken, zoals *zero-inflated* modellen. Maar de vertaling van de uitkomsten van zulke modellen naar omrekeningsfactoren voor de reguliere survey is te complex.

Grote onzekerheid van de geschatte relatie

Ook voor de soorten waarvoor wel een geschikt lineair model opgezet kon worden, moet rekening worden gehouden met grote onzekerheden. De onzekerheidsmarges om de geschatte relaties heen zijn voor veel soorten erg groot (zie tabel 9). Neem bijvoorbeeld het vangstsucces (in aantallen per ha) van baars (zie figuur 7 voor de niet-getransformeerde vangstsuccessen per trek, en de daarbij behorende geschatte relatie). De geschatte parameter β is niet significant verschillend van 1, maar de betrouwbaarheidsintervallen zijn groot. Zo wordt met de huidige gekozen relatie een vangstsucces van de kuil van 400 individuen per ha vertaald in een vangstsucces in de boomkor van 400 aantal individuen per ha (de doorgetrokken rode lijn). Maar de werkelijke relatie ligt tussen de betrouwbaarheidsintervallen: tussen ~ 275 en 600 individuen per ha (de rode stippellijnen). Dit betekent dat een vangst van 400 individuen per ha in de kuil ook omgerekend kan worden naar een vangst van 100 individuen per ha minder, of 200 individuen per ha meer in de boomkor. Daarnaast geldt dat de meeste vangsten binnen een smalle marge liggen; er zijn maar weinig trekken met grote vangsten. Zie bijvoorbeeld het vangstsucces voor zwartbekgrondel in de twee tuigen (figuur 7). Er zijn een klein aantal trekken met hoog vangstsucces en een groot aantal trekken met een laag vangstsucces. Dit betekent dat kleine verschillen in het segment met de hoge vangstsuccessen een groot effect kunnen hebben op de geschatte relatie.

De geschatte relatie voor alle soorten

Omgerekend is het vangstsucces in de kuil om te zetten naar het vangstsucces in de boomkor via een herformulering van formule 1:

$$\text{boomkor} = (\text{kuil} + 0.3)^{\beta} \cdot e^{(0.3 \cdot (1-\beta))} - 0.3$$

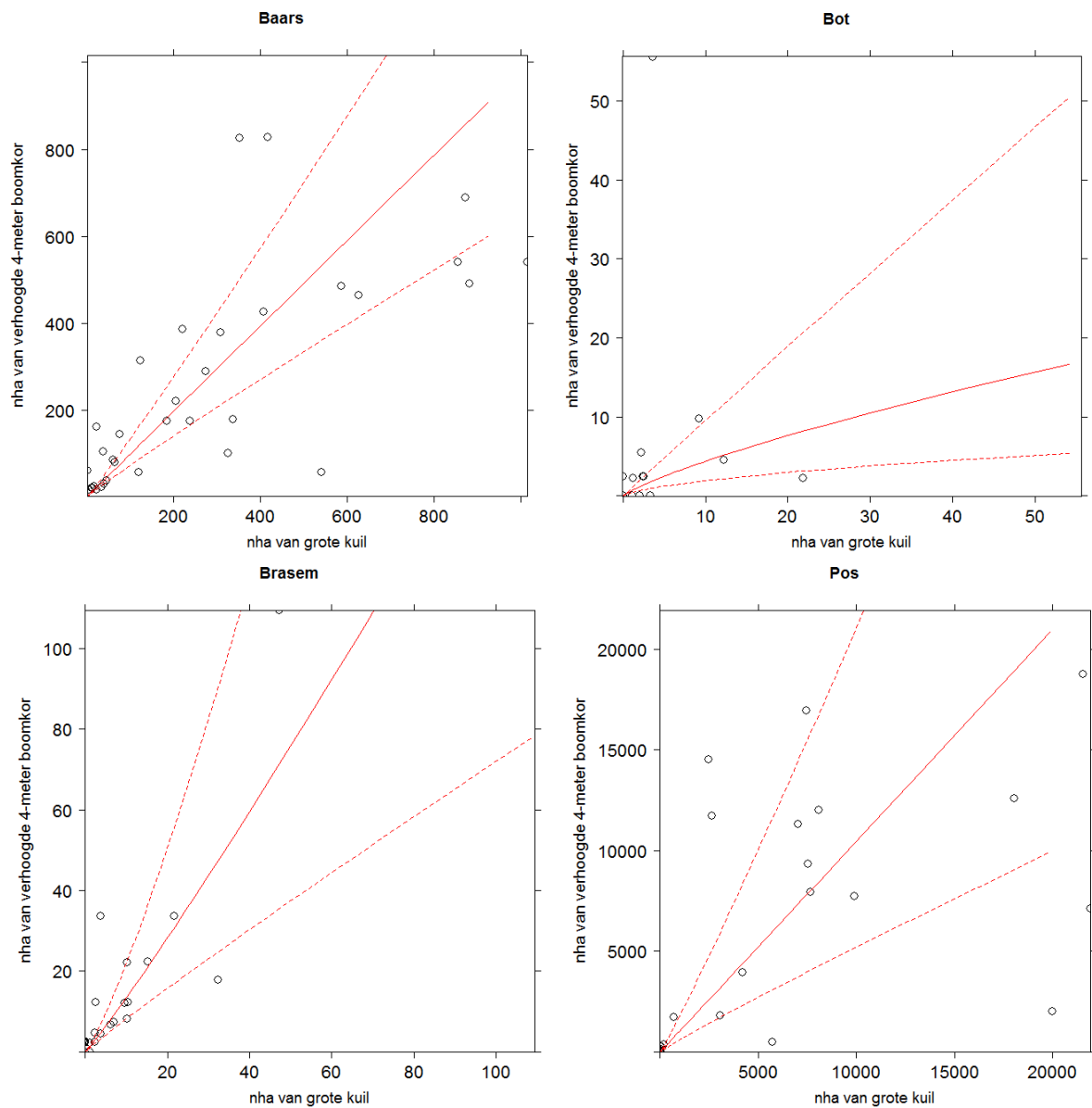
formule 2

Waarbij boomkor = het vangstsucces (aantal/gewicht per hectare) van de verhoogde 4-meter boomkor, kuil = het vangstsucces (aantal/gewicht per hectare) in de grote kuil en β zoals in tabel 9. Hierbij geldt voor de meest soorten $\beta=1$, wat de relatie versimpelt naar $y=x$. Het vangstsucces van de boomkor is uiteraard ook om te zetten naar het vangstsucces van de kuil via een herformulering van formule 1.

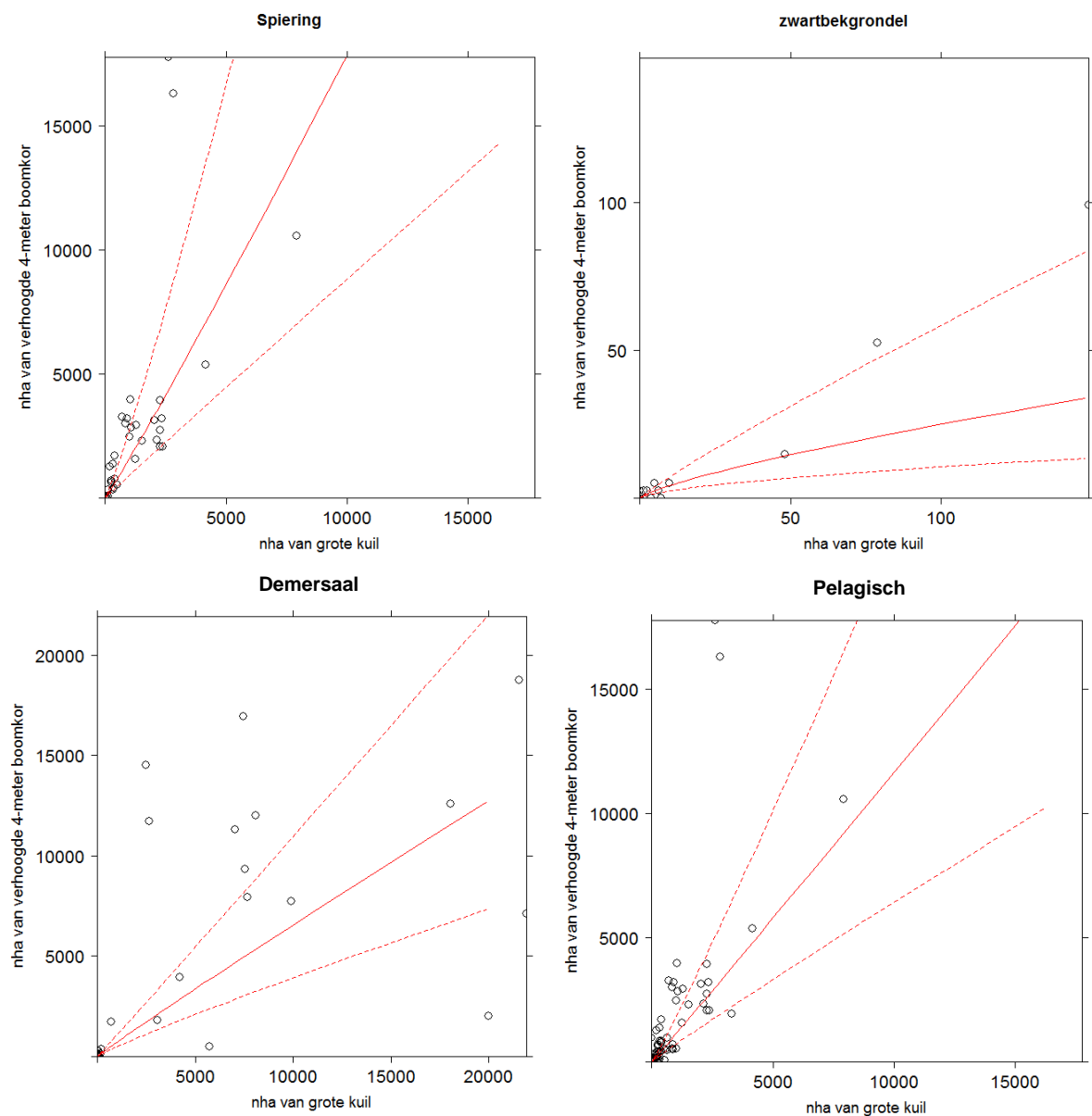
In figuren 7 en 8 zijn de originele vangstsuccessen (i.e. de niet-getransformeerde gegevens) weergegeven met de omgerekende geschatte relatie van kuil en boomkor. In deze figuren is duidelijk te zien hoe groot de onzekerheidsmarges van de geschatte relaties zijn, met name bij hoge vangstsuccessen.

Tabel 9. De gekozen parameter β voor alle soorten gevangen binnen de open watersurvey op het IJssel-en Markermeer. Voor zowel het vangstsucces in aantallen (n/ha) als in gewicht (kg/ha). De parameterwaarde is geschat per soort ('per soort'), geschat per groep soorten ('pelagisch'/'demersaal') of voor de zeldzame soorten aangenomen zijnde 1 ('afgeleid'). Bij de parameterschatting van de individuele soorten en de soortgroepen (demersaal/pelagisch) is de 95% betrouwbaarheidsinterval ('95% CI') berekend.

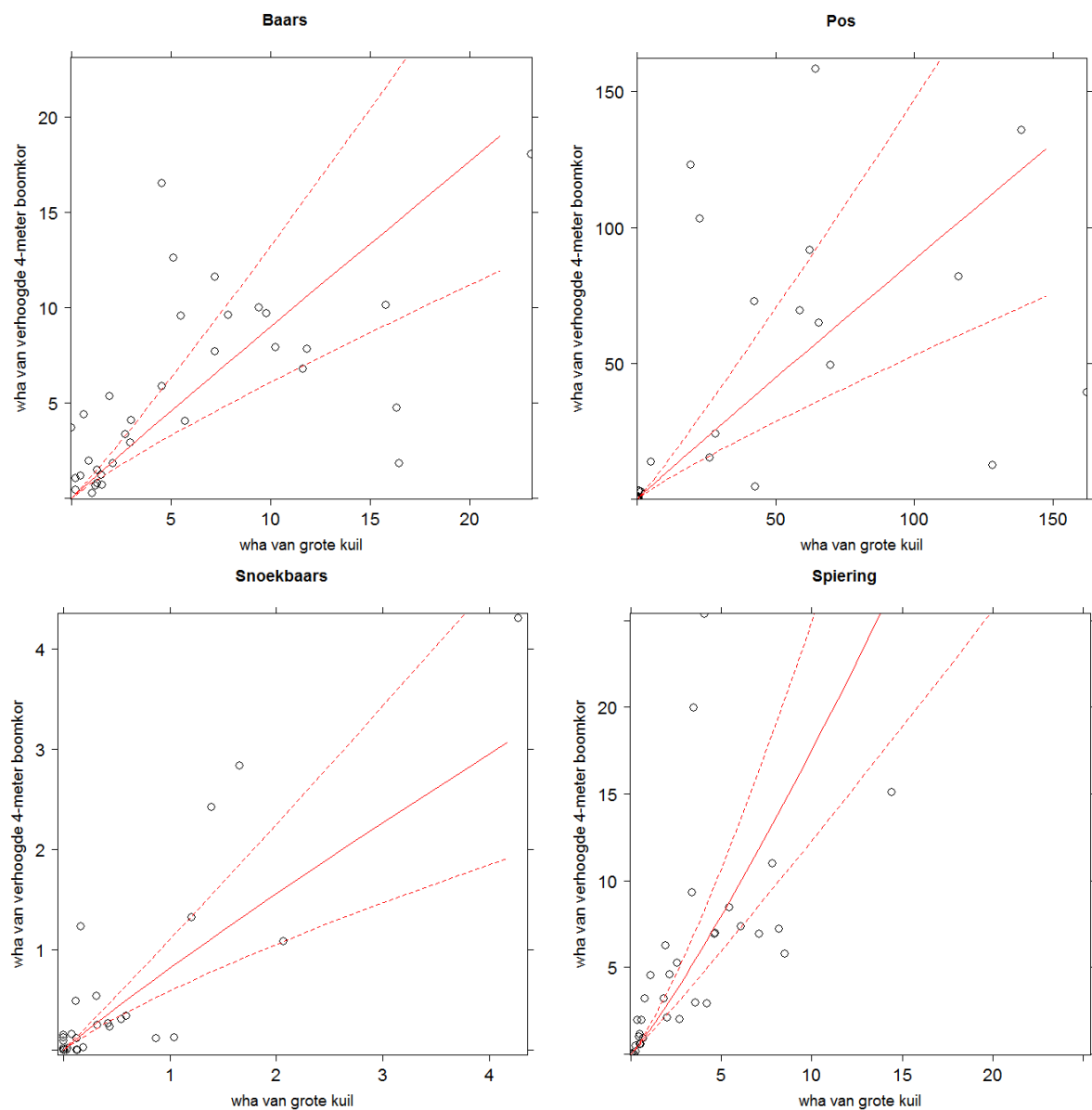
Soort	kg/ha			n/ha		
		β	95% CI		β	95% CI
Alver	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Aal	Demersaal	1	0.910-1.006	Demersaal	1	0.908-1.010
Baars	Per soort	1	0.865-1.077	Per soort	1	0.946-1.050
Blankvoorn	Pelagisch	1	0.967-1.083	Pelagisch	1	0.956-1.074
Bot	Demersaal	1	0.910-1.006	Per soort	0.776	0.566-0.987
Brasem	Demersaal	1	0.910-1.006	Per soort	1	0.944-1.218
Dikkopje	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Diklipharder	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Driedoornige stekelbaars	Pelagisch	1	0.967-1.083	Pelagisch	1	0.956-1.074
Gemarmerde grondel	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Grondel	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Harder	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Haring	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Karper	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Kleine modderkruiper	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Kolblei	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Pos	Per soort	1	0.891-1.066	Per soort	1	0.937-1.071
Rivierdonderpad	Demersaal	1	0.910-1.006	Demersaal	1	0.908-1.010
Rivierprik	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Serpeling	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Sneep	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Snoek	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Sprot	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Snoekbaars	Per soort	1	0.740-1.052	Demersaal	1	0.908-1.010
Spiering	Per soort	1.156	1.057-1.254	Per soort	1	0.988-1.123
Tienddoornige stekelbaars	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Zeeforel	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Riviergrondel	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Winde	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Zwartbekgrondel	Demersaal	1	0.910-1.006	Per soort	0.762	0.617-0.908



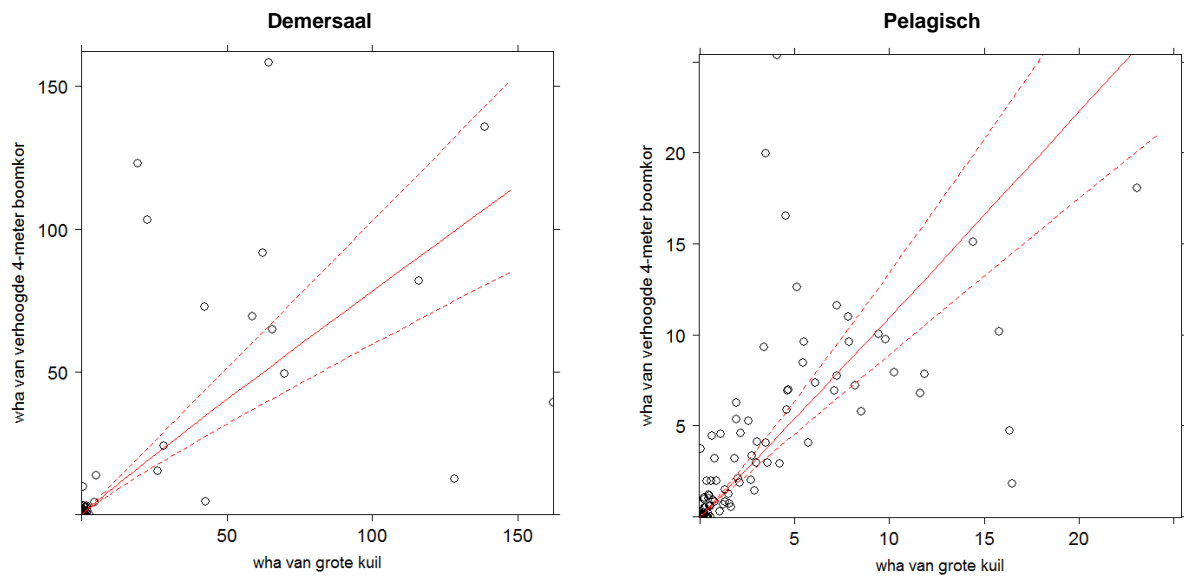
Figuur 7a. Voor de originele gegevens: De geschatte relatie (rood doorgetrokken lijn) per soort tussen het vangstsucces (aantal/hectare) in de kuil en in de verhoogde boomkor. De 95% betrouwbaarheidsintervallen uit het lineair model zijn weergegeven in rood gestippelde lijnen.



Figuur 7b. Voor de originele gegevens: De geschatte relatie (rood doorgetrokken lijn) per soort(groep) tussen het vangstsucces (aantal/hectare) in de kuil en in de verhoogde boomkor. De 95% betrouwbaarheidsintervallen uit het lineair model zijn weergegeven in rood gestippelde lijnen.



Figuur 8a. Voor de originele gegevens: De geschatte relatie (rood doorgetrokken lijn) per soort tussen het vangstsucces (kg/hectare) in de kuil en in de boomkor. De 95% betrouwbaarheidsintervallen uit het lineair model zijn weergegeven in rood gestippelde lijnen.



Figuur 8b. Voor de originele gegevens: De geschatte relatie (rood doorgetrokken lijn) per soortgroep tussen het vangstsucces (kg/hectare) in de kuil en in de boomkor. De 95% betrouwbaarheidsintervallen uit het lineair model zijn weergegeven in rood gestippelde lijnen.

Bijlage III: Berekening biomassa

Voor de berekening van biomassa wordt gebruik gemaakt van lengte-gewichtrelaties (gemiddeld gewicht bij een bepaalde lengte).

De omrekening is $W=a*L^b$, waarbij a en b constanten zijn die per soort verschillen. W is de biomassa (in gram), L is de lengte (in cm). Bij de gemeten lengte is de helft van de meetnauwkeurigheid opgeteld omdat de metingen uitgevoerd worden '*to the cm (of mm) below*', wat betekent dat vis tussen 11 en 12 centimeter wordt geregistreerd als 11. In de hierboven gegeven formule wordt de lengte van die vis $11+0.5*1\text{ cm}=11.5\text{ cm}$.

De waardes van a en b zijn waar mogelijk gebaseerd op gepubliceerde bronnen.

Indien voor een soort in een trek van een bepaalde lengteklasse meer dan één exemplaar is gevangen, wordt de biomassa vermenigvuldigd met het aantal gevangen exemplaren in die trek.

Bijlage IV. Registratieformulier Diadrome vis monitoring zoete rijkswateren op basis van fuikregistraties

Vangstregistratie zeldzame vis

Algemene informatie. Deze informatie dient bij elke lichting te worden ingevuld, dus ook als er geen vis gevangen is.

W O N 32	
Fuik/Schietfuik/Staande netten*	Aantal: <input type="text"/>
Gelicht op datum: <input type="text"/>	Aantal dagen gevist: <input type="text"/>
Gebiednummer:	<input type="text"/>
Opmerkingen:	<input type="text"/>

Graag alle vis die gevangen is en in onderstaande lijst voorkomt, in centimeters meten.

Vissoort	Metingen (deze vis hoeft niet bewaard te worden!)
Alver	
Barbeel	
Grote modderkruiper	
Kwabaal	
Meerval	
Rivierdonderpad	
Rivierprik	
Winde	
Zeeprik	

Graag alle vis die gevangen is en in onderstaande lijst voorkomt, bewaren en aanleveren aan het RIVO.

Vissoort	Aanwezig in vangst (aankruisen)
Beekforel	
Diklipharder	
Elft	
Fint	
Grote marene	
Houting	
Regenboogforel	
Roofblei	
Steur	
Zalm	
Zeeforel	

* doorhalen wat niet van toepassing is

Bijlage V. Registratieformulier Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties

Algemene informatie							
Gebr. van Malsen / WON 1		Gelicht op:		datum		Per vangstplaats en lichting altijd deze algemene informatie invullen.	
				tijd			
Fuiknummer:		Aantal dagen gevist:					
vissoort:	aantal klein	aantal groot	pond	vissoort:	aantal klein	aantal groot	pond
Aal				Bot			
Schieraal				Griet			
Zalm				Char			
Zeeforel				Chol			
Fint				Tong			
Elft				Kabeljauw			
Houting				Steenbolk			
Marene				Wijting			
Rivierprik				Meun (5-dr.)			
Zeeprik							
Geep							
Harder							
Haring				Puitaal			
Smelt				Snotolif			
Spieling				Slakdolf			
Sprot				Zeedonderpad			
Zandspieling				Horsmakreel			
Zeebaars				Makreel			
Zeenaald							
Grondel/ Dikkopje				Snoekbaars			
Botervisje				Baars			
				Pos			
Chinese wolhandkr.				Brasem			
Gewone zwemkrab				Blankvoorn			
Strandkrab							
Noordzeekrab							
Steurgarnaal							
Garnaal (gewone)							
Vis in diepvries opgeslagen: JA / NEE				Vul hier de lijst aan met andere gevangen soorten. In geval van twijfel kan de soort hier worden bijgeschreven onder een vermoedelijke naam en in de diepvries worden bewaard voor nadere determinatie op het RIVO.			
N.B. Altijd in de zak met vissen voor de diepvries een label stoppen met vangstdatum en scheepsnummer				Noteer hier of er vangsten zijn ingeleverd voor nadere analyse op het RIVO. Gebruik één diepvrieszak per trek. Voor de nummering van de diepvrieszakken is een speciaal notitieblokje meegestuurd.			

Bijlage VI. Ecologische indeling van zoetwatervissen (Noble & Cowx, 2002)

Ecologische indeling van zoetwatervissen naar Noble & Cowx (2002). De stroomminnendheid van de soorten bot, houting, kleine modderkruiper en spiering zijn aangepast aan de situatie zoals die in Nederland geldt.

Nederlandse naam	Wetenschappelijk naam	Trofisch	Stroomminnend	Migratie	Habitatdegradatie	Exoot
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	BENT/PISC	EURY	LMC	INTE	INHEEMS
Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	OMNI	EURY	SM	TOLE	INHEEMS
Amerikaanse hondsvij	<i>Umbra pygmaea</i>	INSV	LI	SM	TOLE	EXOOT
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	BENT/PISC	EURY	SM	TOLE	INHEEMS
Barbeel	<i>Barbus barbus</i>	BENT	RH	IM	INTOL	INHEEMS
Beekprik	<i>Lampetra planeri</i>	No feeding	RH	IM	INTOL	INHEEMS
Bermpje	<i>Noemacheilus barbatulus</i>	BENT	RH	SM	INTE	INHEEMS
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	HERB	LI	SM	INTOL	INHEEMS
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	OMNI	EURY	SM	TOLE	INHEEMS
Blauwband	<i>Pseudorasbora parva</i>	OMNI	LI	.	TOLE	EXOOT
Blauwneus	<i>Vimba vimba</i>	.	RH	IM	.	EXOOT
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	BENT	EURY	IMC	INTE	INHEEMS
Brasem	<i>Abramis brama</i>	OMNI	EURY	IM	TOLE	INHEEMS
Bronforel	<i>Salvelinus fontinalis</i>	INSV	RH	.	INTOL	EXOOT
Bruine dwergmeerval	<i>Ictalurus nebulosus</i>	.	EURY	.	.	EXOOT
Donaubrasem	<i>Abramis sapa</i>	.	RH	.	.	EXOOT
Driedoornige stekelbaars ¹	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	OMNI	EURY	SM	TOLE	INHEEMS
Elft	<i>Alosa alosa</i>	PLAN	RH	LMA	INTOL	INHEEMS
Elrits	<i>Phoxinus phoxinus</i>	BENT	RH	SM	INTE	INHEEMS
Fint	<i>Alosa fallax</i>	PLAN	RH	IMA	INTE	INHEEMS
Gestippelde alver	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	INSV	RH	SM	INTOL	INHEEMS
Giebel	<i>Carassius gibelius</i>	OMNI	EURY	SM	TOLE	INHEEMS
Goudvis	<i>Carassius auratus</i>	OMNI	LI	.	TOLE	EXOOT
Graskarper	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	HERB	LI	.	.	EXOOT
Grootkopkarper	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	PLAN	EURY	.	.	EXOOT
Grote marene	<i>Coregonus lavaretus</i>	PLAN	EURY	IM	INTOL	INHEEMS ²
Grote modderkruiper	<i>Misgurnus fossilis</i>	BENT	LI	SM	INTOL	INHEEMS
Houting	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	INSV	RH	LMA	INTE	INHEEMS
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	OMNI	EURY	SM	INTE	INHEEMS
Kesslers grondel	<i>Neogobius kessleri</i>	.	RH	.	.	EXOOT
Kleine marene	<i>Coregonus albula</i>	PLAN	EURY	SM	INTOL	INHEEMS ²
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	BENT	EURY	SM	INTE	INHEEMS
Knorrepos	<i>Micropogonias undulatus</i>	.	.	.	.	EXOOT
Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	OMNI	EURY	SM	TOLE	INHEEMS
Kopvoorn	<i>Leuciscus cephalus</i>	OMNI	RH	IM	INTE	INHEEMS
Kroeskarper	<i>Carassius carassius</i>	OMNI	LI	SM	TOLE	INHEEMS
Kwabaal	<i>Lota lota</i>	PISC	RH	IM	INTE	INHEEMS
Marmmergrondel	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	.	RH	.	.	EXOOT
Meerval	<i>Silurus glanis</i>	PISC	EURY	SM	INTE	INHEEMS
Naakthalsgrondel	<i>Neogobius gymnotrachelus</i>	.	.	.	.	EXOOT
Pontische stroomgrondel	<i>Neogobius fluviatilis</i>	.	RH	.	.	EXOOT
Pas	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	BENT	EURY	SM	TOLE	INHEEMS
Regenboogforel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	INSV/PISC	RH	IM	.	EXOOT
Rivierdonderpad ³	<i>Cottus gobio</i>	INSV	RH	SM	INTOL	INHEEMS
Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	BENT	RH	SM	INTE	INHEEMS
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	PISC/PARA	RH	LMA	INTOL	INHEEMS
Roofblei	<i>Aspius aspius</i>	PISC	RH	IM	INTE	EXOOT
Ruisvoorn	<i>Scardinus erythrophthalmus</i>	OMNI	LI	SM	INTE	INHEEMS
Serpeling	<i>Leuciscus leuciscus</i>	OMNI	RH	SM	INTE	INHEEMS
Sneep	<i>Chondrostoma nasus</i>	HERB	RH	IM	INTOL	INHEEMS
Snoek	<i>Esox lucius</i>	PISC	EURY	SM	INTOL	INHEEMS
Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	PISC	EURY	SM	INTE	INHEEMS
Spiering ⁴	<i>Osmerus eperlanus</i>	PISC	EURY	SM	INTE	INHEEMS
Steur	<i>Acipenser sturio</i>	OMNI	RH	LMA	INTOL	INHEEMS
Steurachtigen	<i>Acipenseridae</i>	OMNI	RH	LMA	INTOL	EXOOT
Tienddoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	OMNI	LI	SM	INTE	INHEEMS
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	OMNI	LI	SM	INTE	INHEEMS
Vlagzalm	<i>Thymallus thymallus</i>	INSV	RH	IM	INTOL	INHEEMS
Winde	<i>Leuciscus idus</i>	OMNI	RH	IM	INTE	INHEEMS
Witvinggrondel	<i>Romanogobio alpinus</i>	.	RH	.	.	EXOOT ⁵
Zalm ⁶	<i>Salmo salar</i>	INSV/PISC	RH	LMA	INTOL	INHEEMS
Zeeforel	<i>Salmo trutta trutta</i>	INSV/PISC	RH	LMA	INTOL	INHEEMS
Zeeft	<i>Tinca tinca</i>	OMNI	LI	SM	INTOL	INHEEMS
Zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i>	PISC/PARA	RH	LMA	INTOL	INHEEMS
Zilverkarper	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	.	LI	.	TOLE	EXOOT
Zonnebaars	<i>Lepomis gibbosus</i>	INSV	LI	.	TOLE	EXOOT
Zwartbekgrondel	<i>Neogobius melanostomus</i>	.	RH	.	.	EXOOT
Zwarte dwergmeerval	<i>Ictalurus melas</i>	.	EURY	.	.	EXOOT

¹ Deze soort kent zowel residente als anadrome populaties

² Status inheems is onzeker

³ Dit zijn inmiddels twee soorten: vrijwel alle rivierdonderpadden in Nederland zijn rivierdonderpad *Cottus perifretum* en in de bovenlopen van met name Maaszijbeken heb je de veel kritischere beekdonderpad *Cottus rhenanus*.

⁴ Deze soort kent zowel residente als anadrome populaties

⁵ Hier is discussie over of deze soort niet inheems zou zijn

⁶ Zowel een residente - beekforel *Salmo trutta morpha fario* - als anadrome verschijningsvorm - *Salmo trutta morpha trutta* (elk individu kan zich als beide ontwikkelen afhankelijk van de opgroeiomstandigheden)

Toelichting bij Bijlage VI

De soorten in de tabel zijn de voor de stagnante en stromende Nederlandse zoete wateren geselecteerde soorten uit de totale Europese FAME-lijst. De indeling in de tabel is conform de FAME indeling (voorjaar 2004) voor stromende wateren in Europa. Alleen de in de Nederlandse uitwerking gebruikte indelingscriteria zijn in de tabel aangegeven. Onderstaand worden de gilden kort toegelicht, voor een uitgebreide toelichting wordt verwezen naar Noble & Cowx (2002).

Trofisch gilde:

- BENT = benthivoor; voornamelijk bodemvoedsel-etend (mn. macrofauna)
- PISC = piscivoor; voornamelijk vistetend
- PLAN = planktivoor; voornamelijk (zoö)plankton-etend
- HERB = herbivoor; voornamelijk planten-etend
- INSV = insectivoor; voornamelijk insecten-etend
- OMNI = omnivoor; meerdere van bovenstaande voedselcategorieën etend

Mate van stroomminnendheid:

- LI = limnofiel; soorten met een voorkeur voor stilstaand water
- RH = rheofiel; soorten met een voorkeur voor stromend water
- EURY = eurytoop; soorten die onder een brede range van stromingscondities voor kunnen komen (zonder duidelijke voorkeur voor stilstaand of stromend water).

Migratie gilde:

- SM = short; alleen migratie over korte afstanden
- IM = intermediate; migratie over middellange afstanden (IMA anadroom, IMC katadroom)
- LM = long; lange afstandsmigratie zoet/zout (LMA anadroom, LMC katadroom)

Tolerantie voor habitat degradatie:

- TOLE = tolerant
- INTE = intermediair
- INTOL = intolerant

Voorzijde

74 van 83

Vissoort	SPC	Aantal	Lengtes	Opmerkingen
Amerikaanse hondsvijs	48			
Beekprik	32			
Beekforel	43			
Bernpje	77			
Bittervoorn	72			
Blauwband	86			
Bruine Am. dwergmeerval	79			
Bronforel	44			
Cobbe zalm	40			
Donautbrasem	dnb			
Elft	35			
Erlis	73			
Flint	tw5			
Gestippelde alver	74			
Goudvis	62			
Graskarper	56			
Grootkopkarper	58			
Grote marisite	37			
Grote modderkruiper	75			
Gup	82			
Hoedling	36			
Kleine marene	38			
Kleine modderkruiper	76			
Kopvoorn	67			
Kroeskarper	60			
Kwabaal	81			
Marmergrondel	pmr			
Regenboogforel	41			
Serpeling	65			
Sireep	68			
Steur	33			
Steur achtigen	str			
Tienoornige stekelbaal's	27			
Verfe	71			
Blauwneus (Vimba)	85			
Magzalm	45			
Witvingrondel	.			
Zilverkarper	57			
Zonhebaal's	24			
Zwarte Am. dwergmeerval	80			
				Wageningen: <i>MARRES</i> Limiden

Visgebied nr.	2012	Voorkomen in aantal	0	1	2 - 10	11 - 100	101 - 1000	meer dan 1000
Fuikplaatsnr.:	1-2-3-4-	Blankvoorn						
5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-		Brasem						
		Baars						
		Pos						
		Snoekbaars						
		Vissoort	spc	Aantal		Lengtes		
1 jan	1 jan	Aal (rood)	10					
2 febr	2 febr	Schieraal	10					
3 mrt	3 mrt	Alber	63					
4 apr	4 apr	Barbeel	69					
5 mei	5 mei	Bot	fle					
6 juni	6 juni	Dried. stekelbaars	3st					
7 juli	7 juli	Giebel	61					
8 aug	8 aug	Harder	mug					
9 sept	9 sept	Karper	55					
10 oct	10 oct	Kolbiel	54					
11 nov	11 nov	Meerval	78					
12 dec	12 dec	Rietvoorn	52					
13	13	Rivierdonderpad	25					
14	14	Riviergrondel	70					
15	15	Rivierprik	30					
16	16	Roofblei	64					
17	17	Snoek	47					
18	18	Spierring	46					
19	19	Winde	66					
20	20	Zalm	39					
21	21	Zeeforel	42					
22	22	Zeeit	59					
23	23	Zeepruk	31					
24	24	Zwartbekgrondel	28					
25	25	Garnaal	ecra					
26	26	Steurgarnaal						
27	27	Gevlekte Am. rivierkreeft	olim					
28	28	Rode Am. rivierkreeft	rsc					
29	29	Geknobd. Am. rivierkreeft	nie					
30	30	Strandkrab	emas					
31	31	Zwenkrab	thol					
		Blauwe zwenkrab	esap					
		Steurgarnaal						
		Chin. wolhandkrab	ewt					
Soort vistuig:		gebruik van keurwast:						
Maaswijdte:								

Voorzijde

Rapportnummer C175.14

Vissoort	SPC	Aantal	Lengtes	Opmerkingen
Pietertman (klein)	we			
Pijlschaarvogel	dja			
Pivis	odi			
Poon (grauw)	gde			
Poon (rood)	gou			
Puluaal	vib			
Revierprik	30			
Schar	dab			
Schol	gde			
Schurfwis	mif			
Slakdoff	sen			
Slijmvis (gewoon)	-			
Smet	-			
Snotlof	lee			
Spieling	46			
Sproot	se			
Steenbolk	bab			
Steur (Atlantische)	33			
Steurnachtigen	de			
Tarbot	tar			
Tong	sic			
Tongschar	lem			
Vorsakwab	tar			
Wijing	wing			
Zalm	39			
Zandspiering	zsp			
Zeebaars	baa			
Zeedonderpad	bur			
Zeeduivel	mon			
Zedford	42			
Zeeanaid (adder)	den			
Zeeanaid (groot)	gen			
Zeeanaid (klein)	kon			
Zeeprik	31			
Chinese wolhandkrab	owk			
Blauwe zwemkrab	esp			
Gewone zwemkrab	bot			
Noordzeekrab	esp			
Strandkrab	ona			
Garnaal (gewone)	cora			
Steurgarnaal	-			
				Wageningen IMARES Umudat

Bijlage IX. Overzicht van de locaties van de fuiken van de Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers

	gebiedscode	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Amer	31	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Gelderse IJssel	15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Gooi- Eemmeer	9	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Haringvliet	28	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Haringvliet	35									x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Haringvliet est.	32		x	x	x	x								x	x	x	x	x	x	x	x
Haringvliet est.	34										x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hollandsch Diep	26		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Hollandsch Diep	27	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
IJmeer	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IJsselmeer	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
IJsselmeer	2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IJsselmeer	11		x		x	x	x														
Ketelmeer	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
Maas	24	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Maas	25	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Maas	33									x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Markermeer	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Markermeer	4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x		x
Nederrijn	17	x			x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x			
Nederrijn	18			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Noordzeekanaal	10	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Nwe Merwede	22	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Nwe Waterweg	19	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Oude Maas	23	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			
Rijn	16	x	x	x	x	x	x	x						x	x	x	x	x			
Veerse Meer	36														x	x	x	x	x	x	x
Veluwemeer	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Volkerak	29	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Waal	20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Waal	21	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Wolderwijd	8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zoommeer	30		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Zwartemeer	14	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Bijlage X. Registratieformulier Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties

Registratieformulier zalmsteekbevising

Naam:

Locatie:

[illegible]

Bijlage XI. Registratieformulier Diadrome vis monitoring zoete rijkswateren op basis van fuikregistraties

Schieraal-index

Naam visser / locatie	
Datum	
Fuik nr	
Aantal dagen gevist	
Schade vangtuig	
Andere	

cm	rood	blinker/ twijfel	schier	cm	rood	blinker	schier
21				71			
22				72			
23				73			
24				74			
25				75			
26				76			
27				77			
28				78			
29				79			
30				80			
31				81			
32				82			
33				83			
34				84			
35				85			
36				86			
37				87			
38				88			
39				89			
40				90			
41				91			
42				92			
43				93			
44				94			
45				95			
46				96			
47				97			
48				98			
49				99			
50				100			
51				101			
52				102			
53				103			
54				104			
55				105			
56				106			
57				107			
58				108			
59				109			
60				110			
61				111			
62				112			
63				113			
64				114			
65				115			
66				116			
67				117			
68				118			
69				119			
70				120			

Migrerende vis (cm)	
fint	
elft	
houting	
zeeforel	
zalm	
zeeprik	
rivierprik	
steur (atlantisch)	
barbeel	

rode aal	blinker/ twiifel	schieraal

de eerste fuik wordt helemaal door gemeten, ongeacht de hoeveelheid alen. Zitten er in de eerste fuik meer dan 75 alen dan worden de vangsten van de andere fuiken geteld. Zitten er in de eerste fuik minder van 75 alen, dan wordt de meting aangevuld door de tweede fuik (helemaal doormeten). Zitten er in de 1^{ste} en 2^{de} fuik totaal minder dan 75 alen dan aanvullen met een 3^{de} fuik (helemaal doormeten).
Enzovoorts.

zoet						zout					
schatting aantallen		0	1-10	11-100	>100	schatting aantallen		0	1-10	11-100	>100
Alver	63					Ansjovis	anw				
Amerikaanse hondsvij	48					Botervis	buf				
Baars	22					Brakwatergrondel	qgo				
Barbeel	69					Dikkopje	ago				
Beekforel	43					Dwergbolc	pod				
Beekprik	32					Dwergtong	dwt				
Bermpje	77					Geep	-				
Bittervoorn	72					Griet	bl				
Blankvoorn	51					Grondel	pom				
Blauwband	86					Harder (diklip)	bs				
Blauwneus (Vimba)	85					Harder (dunlip)	-				
Bot	fw					Harder, algemeen	mug				
Brasem	53					Haring	har				
Bronforel	44					Harnasmannetje	hno				
Bruine Am. dwergmeerval	79					Hondshaai	hd				
Coho zalm	40					Horsmakreel	hom				
Donaubrasem	dmb					Kabeljauw	cod				
Dried. stekelbaars	3st					Koolvis (wit)	kol				
Elrits	73					Koolvis (zwart)	pok				
Gestippelde alver	74					Koornaanvis	kan				
Giebel	61					Lipvis	-				
Goudvis	62					Lipvis (gevekte)	-				
Graskarper	56					Makreel	mac				
Grootkopkarper	58					Meun (3-dradige)	3tr				
Grote marene	37					Meun (4-dradige)	4tr				
Grote modderkruiper	75					Meun (5-dradige)	5tr				
Gup	82					Mul	mm				
Harder	mug					Pieterman (groot)	gww				
Karper	55					Pieterman (klein)	lww				
Kesslers grondel	kgd					Pijlstaartrog	dpa				
Kleine marene	38					Pitvis	odr				
Kleine modderkruiper	76					Poon (grauw)	ggu				
Kolblei	54					Poon (rood)	rgu				
Kopvoorn	67					Puitaal	vib				
Kroeskarper	60					Schar	dsh				
Kwabaal	81					Schol	ple				
Marmelgrondel	mm					Schurftvis	maf				
Meerval	78					Slakdolf	kan				
Pontische stroomgrondel	pm					Slijmvis (gewoon)	-				
Regenboogforel	41					Smelt	-				
Rietvoorn	52					Snotol	bu				
Rivierdonderpad	25					Sprot	xpr				
Riviergrondel	70					Steenbolc	sb				
Roofblei	64					Tarbot	tur				
Serpeling	65					Tong	tol				
Sneep	68					Tongschar	lwm				
Snoek	47					Vorskrab	tpf				
Snoekbaars	21					Wijting	whtg				
Spieling	46					Zandspiering	xzp				
Steurachtigen	-					Zeebaars	bss				
Tiendoomige stekelbaars	27					Zeedonderpad	bur				
Vetje	71					Zeeduivel	mou				
Vlagzalm	45					Zeezaald (adder)	kan				
Winde	66					Zeezaald (groot)	gzn				
Witvingrondel	wvg					Zeezaald (klein)	kzn				
Zeelt	59					Zwarte grondel	bgo				
Zilverkarper	57					Zwemkrab	hol				
Zonnebaars	24										
Zwartbelgrondel	zbg					overige					
Zwarte Am. dwergmeerval	80										
overig											
Chin. wolhandkrab	cwk					Blauwe zwemkrab	cbkp				
Geknobb Am. rivierkreeft	vkc					Garnaal	gga				
Gevekte Am. rivierkreeft	okm					Gewone zwemkrab	hol				
Rode Am. rivierkreeft	rkc					Noordzeekrab	cbkg				
Steurgarnaal	-					Strandkrab	cttka				

Bijlage XII. Registratieformulier Monitoring glasaal op intreklocaties

GLASAALWAARNEMING TE: _____.

- Het vissen gebeurt met een kruisnet van 1 vierkante meter met een maaswijdte van 1 mm
- De waarnemingen worden in het donker uitgevoerd
- Er worden 3 trekken achter elkaar op dezelfde plaats gedaan
- Nadat het kruisnet tot op de bodem is neergelaten wordt het na ongeveer 5 minuten in een keer opgehaald
- De gevangen glasaal wordt geteld, waarna het aantal met de overige gegevens op het formulier worden genoteerd.

[illegible]